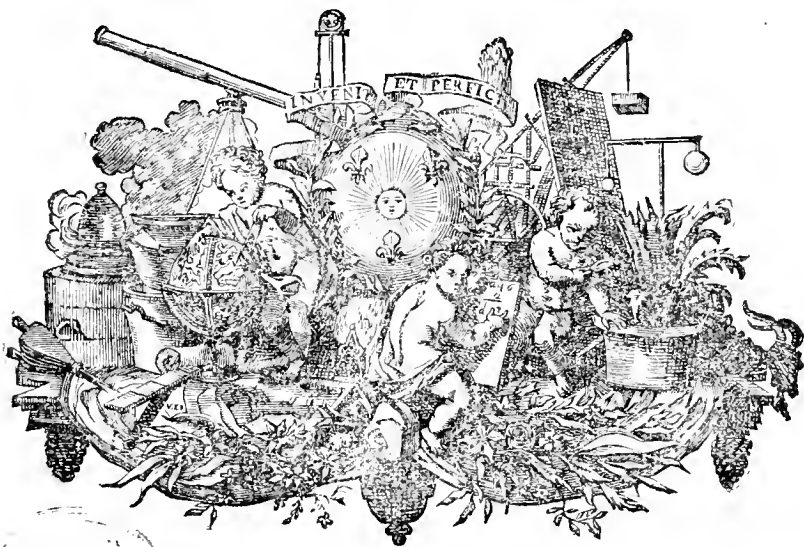


HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE
ROYALE
DES SCIENCES.
TOME I.

Depuis son établissement en 1666.
jusqu'à 1686.



A PARIS.

Chez { GABRIEL MARTIN,
JEAN-BAPTISTE COIGNARD, Fils, } Rue S. Jacques.
HIPPOLYTE-LOUIS GUERIN, }

MDCCXXXIII.

AVEC PRIVILEGE DU ROT.

*EXTRAIT DES REGISTRES
de l'Académie Royale des Sciences
du 16. Août 1727.*

PAR Délibération faite suivant la forme ordinaire, la Compagnie a résolu de permettre au sieur Montalant Imprimeur - Libraire, de reimprimer les Anciens Mémoires de l'Académie qui ont précédés 1699. & les autres Ouvrages énoncés dans leur Projet présenté à l'Académie, suivant les conditions énoncées dans ledit Projet; & lui a, ladite Académie, cédé à cet égard le Privilège à Elle accordé par Sa Majesté, en date du 29. Juin 1717. En foi de quoi j'ai signé le présent Certificat. A Paris le quatorze Février mil sept cens vingt - huit.

DE FONTENELLE.

LE sieur Montalant a cédé au sieur Coignard fils, par Acte passé le 12. Juin 1733. tous les droits & actions à lui cédés par la Délibération ci-dessus. Et le 17. Juin 1733. ledit sieur Coignard fils en a fait part aux sieurs Martin & Guerin l'aîné, suivant l'Accord fait entr'eux. *Signé, J. B. COIGNARD.*

*TABLE DE CE QUI EST CONTENU
dans les Volumes du Recueil des Mémoires de
l'Académie Royale des Sciences depuis 1666
jusqu'à 1699.*

T O M E I.

Histoire de l'Académie Royale des Sciences, depuis son
Etablissement en 1666. jusqu'à 1686.

T O M E II.

L'Histoire de la même Académie, depuis 1686. jusqu'à
son Renouvellement en 1699.

T O M E III.

Memoires pour servir à l'Histoire Naturelle des Ani-
maux, dressés par M. PERRAULT.

P R E M I E R E P A R T I E C O N T E N A N T

- | | |
|---------------------|--------------------|
| 1. Le Lyon. | 10. Le Castor. |
| 2. La Lyone. | 11. La Loutre. |
| 3. Le Cameleon. | 12. La Civette. |
| 4. Le Chameau. | 13. L'Elant. |
| 5. L'Ours. | 14. Le Veau-Marin. |
| 6. La Gafelle. | 15. Le Chamois. |
| 7. Le Chat-Pard. | 16. Le Cormoran. |
| 8. Le Renard-Marin. | 17. Le Coc-Indien. |
| 9. Le Loup Cervier. | |

T O M E III. *Seconde Partie.*

- | | |
|---|--------------------------|
| 18. La Demoiselle de Numidie. | 29. L'Autruche. |
| 19. Le Coati-Mondi. | 30. Le Cafoar. |
| 20. La Vache de Barbarie. | 31. La Tortue des Indes. |
| 21. & 22. Le Porc-Epie, & le
Herisson. | |

- | | |
|---|---|
| 23. Les Singes. | <hr/> La Vipere par M. Charas.
Descriptions Anatomiques de quel-
ques Animaux envoyées de Siam
à l'Académie en 1687. par les
PP. Jésuites, sçavoir du Croco-
dile, du Tockaie, du Tigre Royal;
avec les Eclaircissemens de quel-
ques doutes sur les Chameaux, |
| 24. & 25. Le Cerf de Canada,
& la Biche de Sar-
daigne. | |
| 26. La Peintade. | |
| 27. L'Aigle. | |
| 28. L'Orade. | |

T A B L E.

T O M E I V.

Dissertation sur les principes des Mixtes naturels, par M. Du Clos.
 Observations sur les Eaux Minérales de plusieurs Provinces de France, par le même.
 Mémoires pour servir à l'Histoire des Plantes, dressés par M. DODART.
 Descriptions de quelques Plantes nouvelles, par le même.
 Descriptions de quelques Arbres & de quelques Plantes de Malaque, par le Pere de Beze Jésuite.

T O M E V.

Divers Ouvrages de M. FRENICLE DE BESSY ; sçavoir :

Méthode pour trouver la solution des Problèmes par les Exclusions.
 Abrégé des Combinaisons.
 Traité des Triangles rectangles en Nombres.
 Des Quarres ou Tables Magiques.
 Table générale des Quarres Magiques de quatre, &c.
 Résolution des quatre principaux Problèmes d'Architecture, par M. BLONDEL.

T O M E V I.

Divers Ouvrages de M. DE ROBERVAL ; sçavoir :

Observations sur la composition des Mouvements, & sur le moyen de trouver les Touchantes des Lignes Courbes.
 Projet d'un Livre de Méchanique, traitant des Mouvements composés.
De recognitione Aequationum.
De geometrica planarum & cubicarum Aequationum resolutione.
 Traité des Indivisibles.
De Trocorde, usque spatio.
Epistola Aegidio Perfoneri de Roberval ad R. P. Mercennium.
Epistola Evangelistæ Torricelli ad Robervallianum.
Epistola Æ. P. de Roberval ad Torricellium.

Divers Ouvrages de M. PICARD ; sçavoir :

Pratique des grands Cadrans par le Calcul.
De Mensuris.
 Mesures prises sur les Originaux, & comparées avec le Pied du Châtelet de Paris, par M. Auzour.
De Mensura Liquidorum & Aëriorum.
Experimenta circa Aquas effluentes.
 Fragmens de Dioptrique.
 Traité du Nivellement.
De crassitie & viribus Tuborum in Aquaductibus, secundum diversas Fontium altitudines, diversasque Tuborum diametros ; par M. ROEMER.

T A B L E.

Experimenta circa altitudines & amplitudines projectionis Corporum gravium, instituta cum argento vivo; par le même.

T O M E V I I. *Première Partie.*

Traité, & Observations Astronomiques & Physiques, faites en plusieurs Voyages, par MM. DE L'ACADEMIE, & par plusieurs Correspondans; sçavoir :

Lettre de M. AUZOUT à M. l'Abbé Charles, sur le *Ragguaglio di nuove Osservazioni*, &c. da *Giuseppe Campani*, avec des Remarques ou il est parlé des nouvelles découvertes dans Saturne & dans Jupiter, & de plusieurs autres choses curieuses touchant les grandes Lunettes, &c.

Lettres de M. AUZOUT à M. Hook sur le sujet des grandes Lunettes.

Du Micromètre, & de son usage, par M. AUZOUT.

Mesure de la Terre, par M. PICARD.

Voyage d'Uranibourg, ou Observations Astronomiques faites en Dannemarck, par le même.

Observations Astronomiques & Physiques faites en l'Isle de Cayenne, par M. RICHER.

Observations Astronomiques faites en divers endroits du Royaume en 1672. 1673. 1674. par M. PICARD.

Observations Astronomiques faites en divers endroits du Royaume en 1672. par M. CASSINI.

Observations faites à Brest & à Nantes en 1672. par MM. PICARD & DE LA HIRE.

Observat. faites à Bayonne, Bordeaux, & Royan en 1680. par les mêmes.

Observat. faites aux Côtes Septentrionales de France en 1681. par les mêmes.

Observations faites en Provence & à Lyon en 1682. par M. DE LA HIRE.

Pour la Carte de France corrigée sur les Observations de MM. PICARD & DE LA HIRE.

T O M E V I I. *Seconde Partie.*

Voyages au Cap Verd, en Afrique & aux Isles de l'Amerique, par MM. VAIN, Des Hayes, & de Glos.

Observations Astronomiques faites en France & en Italie en 1694. 1695. & 1696. par MM. CASSINI.

Observations Astronomiques faites en Flandres, en Hollande, & en Angleterre en 1697. & 1698. par M. CASSINI le Fils.

Tables de l'Etoile Polaire, pour trouver à chaque jour de l'année son passage par le Meridien; & à toutes les heures du jour sa Déclinaison Horizontale, & la Hauteur du Pole en tous les lieux de la Terre, par le même.

Observations Physiques & Mathématiques, &c. envoyées de Siam, des Indes, & de la Chine, par les PP. Jésuites, en Correspondance avec l'Acad. avec les Réflexions de MM. de l'Acad. & des Notes du P. GOUVE.

T A B L E

T O M E V I I I.

Oeuvres diverses de M. CASSINI ; sçavoir :

De l'origine & du progrès de l'Astronomie, & de son usage dans la Géographie & dans la Navigation.

Les Elemens d'Astronomie vérifiés par le rapport de ses Tables aux Observations de M. RICHER faites en l'Isle de Caienne.

Découverte de la Lumière céleste qui paroît dans le Zodiaque.

Règles de l'Astronomie Indienne pour calculer les mouvemens du Soleil & de la Lune.

Réflexions sur la Chronologie Chinoise.

De l'Isle Taprobane.

Les Hypothèses & les Tables des Satellites de Jupiter, reformées sur les nouvelles Observations.

Tabularum Satellitum Jovis usus præcipui.

T O M E I X.

Oeuvres diverses de M. DE LA HIRE , sçavoir :

Traité de Méchanique.

Traité des Epicycloïdes , & de leurs usages dans les Méchaniques.

Explication des principaux effets de la Glace & du Froid.

Dissertation sur les différences des sons de la Corde de la Trompette Marine.

Traité des différens accidens de la Vue.

Traité de la Pratique de la Peinture.

T O M E X.

Mémoires de Mathématique & de Physique , tirés des Registres de l'Académie Royale des Sciences, années 1692. 1693. &c.

Mémoires de Mathématique & de Physique , par MM. de l'Académie Royale des Sciences ; extraits de différens Journaux , &c.

T O M E X I.

Analyse Générale , ou Méthodes nouvelles pour résoudre les Problèmes de tous les Genres , & de tous les Degrés à l'infini ; par M. DE LAGNY , mis au jour par les soins de M. RICHER.

AVERTISSEMENT.

AVERTISSEMENT.

L'HISTOIRE de l'Académie Royale des Sciences que nous publions aujourd'hui, a été faite en partie sur les Registres de cette Compagnie, & en partie sur l'Histoire Latine de M. Du Hamel. M. De Fontenelle Secrétaire perpétuel de l'Académie, avoit conduit cette Histoire depuis l'origine de l'Académie, jusque vers la fin de l'année 1679. les autres années jusqu'à 1699. où commence la grande suite de l'Histoire & des Memoires, ont été mises en François, à peu près suivant le même ordre que M. De Fontenelle avoit gardé dans les précédentes : On trouvera dans les unes & les autres des choses qui ont été omises par M. Du Hamel ; & réciproquement M. Du Hamel a inséré des morceaux qu'on ne trouvera pas ici, soit parce qu'ils ont été entièrement repris, ou seulement traités plus amplement dans la suite par les Académiciens, soit parce que les premières Années n'étant pas absolument semblables à celles de l'Histoire Latine, on n'a pas cru que les suivantes dussent y être plus conformes.

L'Histoire Latine des Années 1699. & 1700. que M. Du Hamel a ajoutée dans la dernière Edition de son Ouvrage, a été faite d'après les Volumes d'Histoire pour les mêmes Années, écrits

AVERTISSEMENT.

en François par M. De Fontenelle; c'est ce que M. Du Hamel dit lui-même au commencement de son sixième Livre. Nous faisons ici cette Remarque, à cause qu'on a avancé le contraire, & même l'inverse, dans un Abregé de la vie de M. Du Hamel, inséré dans les Mémoires pour servir à l'Histoire des Hommes Illustres dans la Republique des Lettres, &c.

On a publié depuis peu en Hollande en 5 Volumes in-4°. Memoires de l'Académie Royale des Sciences, contenant les Ouvrages adoptés par cette Académie avant son renouvellement en 1699. Cette Edition revue par deux Professeurs célèbres de Leyde, est cependant beaucoup inférieure à la nôtre.

Dans celle-là les Memoires pour servir à l'Histoire des Animaux ont été copiés trop exactement sur l'ancien Imprimé, & l'on n'y trouve aucunes des Corrections que nous avons eu le bonheur d'avoir, ainsi que nous l'avons exposé dans un Avertissement mis à la tête du 3^e Tome de notre Recueil. Par cette raison les nôtres sont fort differens de ceux de Hollande; & il suffit pour s'en convaincre de comparer les Planches du Lyon, de la Lyonne, du Chameau, de la Civette, de l'Autruche, du Coati-Mondi, &c.

Ce que nous avons ajouté à ce même Volume de l'Histoire des Animaux, comme les Descriptions des Crocodiles, du Tockaïe, &c. manquent dans l'Edition d'Hollande.

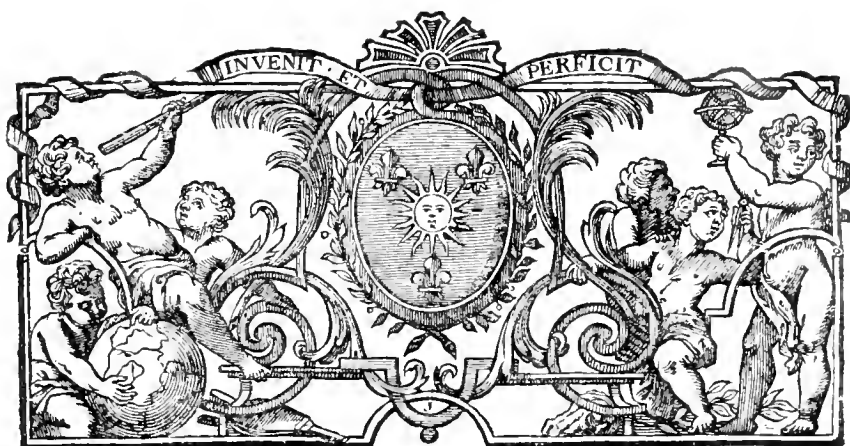
AVERTISSEMENT.

Le Tome IV. entier de notre Collection manque absolument dans la Collection Hollandoise, à la réserve du Projet ou des Mémoires pour servir à l'Histoire des Plantes, dressés par M. Dodart. Les Descriptions & les Figures de ces Plantes ont été obmises, quoiqu'elles soient l'Ouvrage de l'Académie entière.

Enfin il n'y a pas un seul de nos Volumes qui ne contienne des Traités que les Editeurs Hollandois, ou ont obmis, ou n'ont pas connu. Il n'y a que notre cinquième Volume qui se trouve absolument semblable au second de la Collection Hollandoise.

Nous donnons cette fois le Traité d'Analyse de M. de Lagny, publié par les soins de M. l'Abbé Richer, à la place du Volume de la Table des Matières contenues dans les Tomes de cette Collection : la raison principale que nous avons de différer la publication de cette Table est, qu'elle contiendra aussi les Matières de la suite, ou troisième Partie des Memoires pour servir à l'Histoire des Animaux, qui est actuellement sous presse, & dont on ne peut faire la Table qu'après que cette troisième Partie aura été entièrement imprimée.

HISTOIRE



HISTOIRE

DE

L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES.

1666 — 1699



ORSQU'APRÈS une longue barbarie, les Sciences & les Arts commencerent à renaître en Europe, l'Eloquence, la Poësie, la Peinture, l'Architecture, sortirent les premières des ténèbres, & dès le siècle passé elles reparurent avec éclat. Mais les Sciences d'une méditation plus profonde, telles que les Mathématiques & la Physique, ne revinrent au monde que plûtard, du moins avec quelque force de

Hist. de l'Ac. Tome I. A

perfection, & l'agréable qui a presque toujours l'avantage sur le solide, eut alors celui de le précéder.

Cen'est guere que de ce siècle-ci, que l'on peut compter le renouvellement des Mathematiques & de la Physique. M. Descartes & d'autres grands Hommes y ont travaillé avec tant de succès, que dans ce genre de litterature, tout a changé de face. On a quitté une Physique sterile, & qui depuis plusieurs siècles en étoit toujours au même point; le regne des mots & des termes est passé; on veut des choses; on établit des Principes que l'on entend, on les suit, & de-là vient qu'on avance. L'autorité a cessé d'avoir plus de poids que la raison, ce qui étoit reçu sans contradiction, parce qu'il l'étoit depuis longtemps, est presentement examiné, & souvent rejeté: & comme on s'est avisé de consulter sur les choses naturelles la Nature elle-même, plutôt que les Anciens, elle se laisse plus aisément découvrir, & assés souvent pressée par les nouvelles Experiences que l'on fait pour la sonder, elle accorde la connoissance de quelqu'un de ses secrets. D'un autre côté les Mathematiques n'ont pas fait un progrès moins considérable. Celles qui sont mêlées avec la Physique, ont avancé avec elle, & les Mathematiques pures sont aujourd'hui plus fécondes, plus universelles, plus sublimes, & pour ainsi-dire, plus intellectuelles qu'elles n'ont jamais été. A mesure que ces Sciences ont acquis plus d'étendue, les methodes sont devenuës plus simples & plus faciles. Enfin les Mathematiques n'ont pas seulement donné depuis quelque tems une infinité de verités de l'espece qui leur appartient, elles ont encore produit assés généralement dans les esprits une justesse plus précieuse peut-être que toutes ces verités.

En Italie, Galilée Mathématicien du Grand Duc, observa le premier au commencement de ce siècle des Taches sur le Soleil. Il découvrit les Satellites de Jupiter, les Phases

de Venus, les petites Etoiles qui composent la Voye de Lait, & ce qui est encore plus considerable, l'instrument dont il s'étoit servi pour les découvrir. Torricelli son disciple & son successeur imagina la fameuse Experience du Vuide, qui a donné naissance à une infinité de Phénomènes tout nouveaux. Cavallerius trouva l'ingenieuse & subtile Geometrie des Indivisibles, que l'on pousse maintenant si loin, & qui à tout moment embrasse l'Infini. En France le fameux M. Descartes a enseigné aux Geometres des routes qu'ils ne connoissoient point encore, & a donné aux Physiciens une infinité de vûes, ou qui peuvent suffire, ou qui servent à en faire naître d'autres. En Angleterre le Baron Neper s'est rendu célèbre par l'invention des Logarithmes : & Harvé par la découverte, ou du moins par les preuves incontestables de la circulation du sang. L'honneur qui est revenu à toute la nation Angloise de ce nouveau système de Harvé, semble avoir attaché les Anglois à l'Anatomie. Plusieurs d'entre-eux ont pris certaines parties du corps en particulier pour le sujet de leurs recherches, comme Warthon les Glandes, Glisson le Foye, Willis le Cerveau & les Nerfs, Lower le Cœur & ses mouvemens. Dans ce tems-là le Reservoir du Chile & le Canal Thorachique ont été découverts par Pecquet François : & les Vaisseaux Limphatiques par Thomas Bartholin Danois, sans parler ni des Conduits Salivaires que Stenon aussi Danois nous fit connoître plus exactement sur les premieres idées de Warthon, ni de tout ce que Marcel Malpighi Italien, qui est mort premier Medecin du Pape Innocent XII. a observé dans l'Epiploon, dans le Cœur, & dans le Cerveau, découvertes anatomiques, qui, quelques importantes qu'elles soient, lui feront encore moins d'honneur que l'heureuse idée qu'il a eüe le premier d'étendre l'anatomie jusqu'aux Plantes. Enfin toutes les Sciences & tous les Arts, dont le progrès étoit

4 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE

presque entierement arrêté depuis plusieurs siècles , ont repris dans celui-ci de nouvelles forces , & ont commencé , pour ainsi dire , une nouvelle carrière.

Ce goût de Philosophie assés universellement répandu , devoit produire entre les Savans l'envie de se communiquer mutuellement leurs lumieres. Il y a déjà plus de 50. ans que ceux qui étoient à Paris se voyoient chés le P. Mersenne , qui étant ami des plus habiles gens de l'Europe , se faisoit un plaisir d'être le lien de leur commerce. MM. Gassendi , Descartes , Hobbes , Roberval , les deux Pascal pere & fils , Blondel , & quelques autres , s'assembloient chés lui. Il leur proposoit des Problèmes de Mathematique , ou les prioit de faire quelques experiences par rapport à de certaines vûes , & jamais on n'avoit cultivé avec plus de soin les Sciences qui naissent de l'union de la Geometrie & de la Phisique.

Il se fit des assemblées plus regulieres chés M. de Monmor Maître des Requêtes , & ensuite chés M. Thevenot. On y examinoit les experiences , & les découvertes nouvelles , l'usage ou les conséquences qu'on en pouvoit tirer. Il y venoit des Etrangers qui se trouvoient alors à Paris , & qui étoient dans le goût de ces sortes de Sciences ; & pour ne rien dire de tous les autres , c'est-là que l'Illustre Stenon Danois , qui a été depuis Evêque , donna dans sa jeunesse les premieres preuves de sa capacité , & de sa dexterité en fait d'Anatomic.

Peut-être ces assemblées de Paris ont-elles donné occasion à la naissance de plusieurs Académies dans le reste de l'Europe. Il est toujours certain que les Gentilshommes Anglois qui ont jetté les premiers fondemens de la Société Royale de Londres , avoient voyagé en France , & s'étoient trouvés chés MM. de Monmor & Thevenot. Quand ils furent de retour en Angleterre , ils s'assemblerent à Oxford , & continuerent les exercices auxquels ils s'étoient accoutumés en France. La domination de

Cromwel contribua même à cet établissement. Ces Anglois attachés en secret au Roi légitime, & résolus de ne point prendre part aux affaires présentes, furent bien-aisés d'avoir une occupation qui leur donnât lieu de se retirer de Londres, sans se rendre suspects au Protecteur. Leur Société demeura en cet état, jusqu'à ce que Charles II. étant remonté sur le trône, la fit venir à Londres, la confirma par l'autorité royale, & lui donna des privilèges, recompençant ainsi les Sciences d'avoir servi de prétexte à la fidélité qu'on lui gardoit.

Enfin le renouvellement de la vraie Philosophie a rendu les Académies de Mathématique & de Physique si nécessaires, qu'il s'en est établi aussi en Italie, quoique d'ailleurs ces sortes de sciences ne regnent guere en ce pais-là, soit à cause de la délicatesse des Italiens, qui s'accommodent peu de ces épines, soit à cause du gouvernement Ecclesiastique, qui rend ces études absolument inutiles pour la fortune, & quelquefois même dangereuses. La principale Académie de cette espee qui soit en Italie, est celle de Florence, fondée par le Grand Duc. Elle a produit Galilée, Torricelli, Borelli, Redi, Bellini, noms à jamais illustres, & qui rendent témoignage des talents de la nation.

La France devoit par toutes sortes de titres avoir une Académie des Sciences, & déjà cette Compagnie y naissoit d'elle-même, comme dans un terroir naturellement bien disposé. Aussi après que la Paix des Pyrénées eut été conclüe, le Roi jugea que son Royaume, fortifié par les conquêtes qui venoient de lui être assurées, n'avoit plus besoin que d'être embelli par les Arts, & par les Sciences, & il ordonna à M. Colbert de travailler à leur avancement.

Ce Ministre porté de lui-même à favoriser les Lettres, & propre à concevoir de grands desseins, forma d'abord le projet d'une Académie composée de tout ce qu'il

6 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE

y auroit de gens les plus habiles en toutes sortes de littérature. Les savans en Histoire, les Grammairiens, les Mathematiciens, les Philosophes, les Poëtes, les Orateurs, devoient être également de ce grand Corps, où se réunissoient & se concilioient tous les talens les plus opposés. La Bibliothèque du Roi étoit destinée à être le rendez-vous commun. Ceux qui s'appliquoient à l'Histoire s'y devoient assembler les Lundis & les Jeudis; ceux qui étoient dans les belles Lettres, les Mardis & les Vendredis; les Mathematiciens & les Physiciens, les Mercredis & les Samedis. Ainsi aucun jour de la semaine ne demeurait oisif: & afin qu'il y eût quelque chose de commun qui liât ces différentes Compagnies, on avoit résolu d'en faire tous les premiers Jeudis du mois une assemblée générale, où les Secretaires auroient rapporté les jugemens & les décisions de leurs assemblées particulières, & où chacun auroit pû demander l'éclaircissement de ses difficultés: car sur quelle manière ces Etats Generaux de la Litterature n'eussent-ils pas été prêts à répondre? si cependant les difficultés eussent été trop considerables pour être résolues sur le champ, on les eût données par écrit, on y eût répondu de même, & toutes les décisions auroient été censées partir de l'Académie entière.

Ce projet n'eut point d'exécution. D'abord on retrancha du corps de cette grande Académie le membre qui appartenait à l'Histoire. On n'eut pas pû s'empêcher de tomber dans des questions, où les faits deviennent trop importans & trop chatouilleux par la liaison inévitable qu'ils ont avec le droit.

Ceux qui avoient les belles Lettres en partage, ne furent pas plus long-tems compris dans l'Académie universelle. Comme ils étoient presque tous de l'Académie Françoisse établie par le Cardinal de Richelieu, ils représenterent à M. Colbert qu'il n'étoit point besoin de

faire deux Compagnies différentes qui n'auroient que le même objet, les mêmes occupations, & presque tous les mêmes membres, & qu'il valoit mieux faire refleurir l'ancienne Académie, en lui donnant l'attention & les marques de bonté qu'il destinoit à une Compagnie nouvelle. Ce conseil fut suivi, & M. Colbert entreprit de rendre à l'Académie Françoisé son premier éclat. Le Roi fit l'honneur à cette Compagnie de s'en déclarer Protecteur, le Ministre devint un de ses membres, & ce fut alors qu'elle prit une nouvelle naissance.

Il ne resta donc du débris de cette grande Académie qu'on avoit projetée, que les Mathématiciens au nombre de six ou sept, MM. Carcavy, Huguens, Roberval, Frenicle, Auzout, Picard & Buot. Ils s'assemblerent dès-lors à la Bibliothèque de M. Colbert, & commencerent quelques exercices Académiques, au mois de Juin de l'année 1666.

Il sembla que le Ciel voulût favoriser cette Compagnie naissante de Mathématiciens par deux Eclipses qui devoient arriver à 15. jours l'une de l'autre, ce qui est le tems le plus court, où l'on en puisse avoir deux, & l'on sait assés combien les Eclipses sont precieuses aux Astronomes par tous les usages qu'ils en tirent. De plus, la premiere qui étoit Lunaire devoit être horisontale, phénomène extraordinaire, où le Soleil & la Lune se voyent en même-tems sur l'Horison, quoique dans l'opposition où ils sont alors, l'un étant au-dessus de ce Cercle, l'autre dût être réellement au-dessous. Aussi n'a-t'on encore observé jusqu'à present que trois Eclipses horisontales, non que ce phénomène soit si rare, mais parce qu'il ne peut durer que très-peu de tems, & que les deux astres touchans à l'horison, ils sont presque toujours pendant ce peu de tems enveloppés dans les nuages, ou dans les vapeurs. Ce qui fait que ce phénomène dure si peu, c'est qu'il est l'effet d'une refraction qui élève sur le

1666.

1666.

bord de l'horison l'image de la Lune, dont réellement le corps est encore au-dessous. Aussi-tôt après le corps de la Lune monte lui-même, & prend la place de son image, & pendant ce peu de tems le Soleil tombe nécessairement sous l'horison.

Cette éclipse de Lune qui devoit arriver le 16. Juin 1666. fut dérobée par les nuages aux Mathematiciens qui l'attendoient avec tous les préparatifs nécessaires. On n'en a eu qu'une seule relation un peu exacte par les Mathematiciens que le Prince Leopold de Florence avoit envoyés dans la petite Isle de Gorgone. Ceux qui étoient allés aussi par son ordre en deux autres endroits ne la purent voir, ce qui marque combien il est important de poster des Observateurs en differens lieux, afin que ce qui échape aux uns, n'échape pas aux autres.

L'autre Eclipsé qui étoit de Soleil, & qui arriva le 2. Juillet, fut heureusement observée chés M. Colbert par les Mathematiciens que nous avons nommés. Elle commença à 5. heures 43', 20'' du matin, ; & finit à 7. h. 42' 20'', elle fut dans son milieu de 7. doigts 56', & l'on remarqua que le tems qu'on appelle d'incidence ou d'immersion, qui est depuis le commencement de l'éclipse jusqu'à ce point du milieu où elle est la plus grande, fut de quelques minutes plus court que le tems de l'émer-sion, par où l'on s'aperçut que l'on ne prenoit pas assés exactement le milieu d'une éclipse, en coupant par la moitié le tems de sa durée entière.

Ceux qui dans ce même-tems prenoient la hauteur du Soleil dans le Jardin de la Bibliotheque du Roi, trouverent vers le milieu de l'Eclipsé que l'air étoit plus froid, & ce qui ne peut être sujet à erreur, c'est que les Miroirs ardens avoient en ce tems-là beaucoup moins de force qu'au commencement & à la fin de l'Eclipsé. Ils bru-loient encore le bois, mais sans flame, & ils ne pou-voient bruler le papier blanc. C'étoit la même chose
que

que si la moitié du miroir eût été couverte, & qu'il n'eût reçu que la moitié des rayons qu'il peut recevoir, car un peu plus de la moitié du disque du Soleil étoit cachée par celui de la Lune. Cependant les yeux ne s'apercevoient pas beaucoup de l'affoiblissement de la lumière, & ceux qui n'étoient pas avertis de l'Eclipse, pouvoient bien ne se pas douter qu'il y en eût une. Le petit froid que l'on sentit répond à la diminution de clarté qui pouvoit devenir sensible en y faisant attention; mais tout cela prouve bien que les sens sont fort éloignés d'aller jusqu'aux fines différences, puisqu'il leur en échape même d'assés grossieres.

Dans tout le tems de l'éclipse, le disque de la Lune interposé entre le Soleil & la Terre parut avec le Telescope également noir en toutes ses parties, d'où l'on jugea que la Lune n'étoit point enveloppée d'un Atmosphere, parce que dans la situation où elle est lorsqu'elle cache le Soleil à nos yeux, cette Atmosphere seroit traversée de quelques raïons du Soleil qui la feroient paroître comme une bordure moins noire que le reste du disque de la Lune.

Le diametre de la Lune parut un peu plus petit que celui du Soleil, ou tout au plus, il parut lui être égal, & l'on remarqua l'erreur des Tables de Kepler & des autres, qui faisoient le diametre du Soleil plus petit, & celui de la Lune plus grand qu'ils n'étoient effectivement.

On commençoit alors à connoître mieux que jamais de quelle importance il étoit d'avoir dans la dernière précision les diametres apparens des planetes dans toutes les différentes elevations où elles se peuvent trouver, soit par les mouvemens annuels, soit par les diurnes. De-là dépend toute la justesse du calcul des eclipses solaires & lunaires: car on ne peut juger ni de la quantité de doigts qu'elles occuperont, ni du tems qu'elles dureront, que par la grandeur que l'on suppose aux diametres apparens

1666. du Soleil & de la Lune à l'égard l'un de l'autre, & quelque peu qu'on s'y méprenne, l'erreur tire fort à conséquence.

Pour mesurer donc les diametres apparens avec une exactitude inconnüe à toute l'ancienne Astronomie, M. Huguens avoit eu la premiere idée d'une machine très-ingenieuse que tout le monde connoît presentement. C'est ce petit treillis divisé en un certain nombre de carrés égaux que forment des fils de soye ou de métal très-déliés. On le place dans le foyer du verre objectif, & là les petits carrés sont vûs très-distinctement. On sait d'ailleurs, & même assés facilement, à quelle quantité d'un degré céleste répond le côté de chacun de ces carrés, & par conséquent on fait la grandeur apparente d'un objet compris dans un ou plusieurs de ces intervalles. Mais il y avoit un inconvenient considerable, l'objet n'étoit pas toujours compris juste dans un ou dans plusieurs carrés, & le plus ou le moins ne s'estimoit qu'à peu près. MM. Auzout & Picard réparèrent parfaitement ce défaut par le moyen de deux fils qu'ils rendirent mobiles, & même M. Picard rendit encore le tout plus parfait par une regle d'un pié divisée en 400. parties avec le secours du Microscope, & qui faisoit connoître ce que valaient les distances insensibles des deux fils. Nous ne ferons pas une description plus exacte de cette machine, parce qu'elle est dans le Recueil de quelques ouvrages d'Académiciens que M. de la Hire a fait imprimer en 1693. elle y est nommée Micrometre.

Voiez les
Memoires
Tom. 7. pag.
118.

On s'appliqua à profiter de cette nouvelle invention, & pendant toute la Lunaïson qui suivit cette éclipse du 2. Juillet, on s'attacha à la mesure des differens diametres apparens de la Lune. On fut étonné de voir tomber aussi-tôt les hypotheses que les nouveaux Astronomes même avoient faites sur cette Planette, & l'on s'assûra que pour être si proche de nous, & pour appartenir en

quelque façon à notre Terre, elle ne nous en étoit pas mieux connuë.

1666.

Outre la nouvelle justesse que produisoit l'invention du Micrometre, on avoit égard aux refractions dont jusque-là on ne s'étoit pas trop mis en peine ; l'Astronomie devenoit de jour en jour plus scrupuleuse, & plus circonspécte.

M. Picard conjectura que les refractions devoient être plus grandes en hiver qu'en été, parce que mesurant le diametre, ou du Soleil, ou de la Lune, à la même hauteur horisontale, il trouvoit en hiver le diametre vertical plus petit. Il faut supposer que les refractions en même-tems qu'elles haussent ces astres sur l'horison, accourcissent leurs diametres verticaux, parce que comme leur plus grande force est à l'horison, & que de-là elles vont toujours en diminuant, elles élèvent plus la moitié inferieure du diametre vertical du Soleil ou de la Lune qu'elles ne font la moitié superieure, & par consequent c'est la même chose que si une partie de la moitié inferieure du diametre se cachoit derriere la superieure, ce qui diminueroit necessairement la grandeur apparente de ce diametre, & plus les refractions sont grandes, plus cet effet est sensible.

Vers la fin de la même année, M. Auzout écrivit sur route cette matiere des diametres apparens à M. Oldembourg Secetaire de la Societé Royale d'Angleterre. Il lui rendoit compte de tout ce qu'ils avoient fait M. Picard & lui pour parvenir au point de précision où ils en étoient; il lui apprenoit qu'ils savoient diviser un pié en 3000. parties avec tant de sûreté, qu'à peine se pouvoient-ils tromper d'une seule; que par-là ils mesuroient les diametres du Soleil & de la Lune jusqu'aux secondes, & que tout au plus ils se tromperoient de 3. ou 4. Il ajoûtoit que par ce moyen ils avoient trouvé que le diametre du Soleil dans son Apogée, n'avoit guere été plus petit que

1666. 31' 37", ni dans son Perigée plus grand que 32' 45" que de même celui de la Lune n'avoit encore guere passé 33', & n'avoit pascu moins de 29' 40" ou 35". Il apportoit la raison pour laquelle à l'éclipse du 2. Juillet, M. Hevelius avoit trouvé le diametre de la Lune plus grand de 8. ou 9" à la fin qu'au commencement; c'est que comme elle arriva le matin, la Lune étoit à la fin plus élevée sur l'horison, & plus les astres s'élevent vers le Meridien, plus leurs diametres apparens augmentent, quoique les yeux jugent tout le contraire. Si l'éclipse étoit arrivée le soir, il est clair que le diametre de la Lune eût été plus petit à la fin, parce qu'elle eût été plus basse. Cela vient de ce que les astres sont plus près de l'Observateur au Meridien qu'à l'Horison de près d'un demi diametre de la terre, & cette difference est quelque chose principalement par rapport à la petite distance de la Lune, qui n'est que de 50. demi diametres terrestres environ.

C'est ainsi que l'Académie qui se formoit à Paris entroit déjà en commerce de découvertes avec les Académies étrangères. Rien ne peut être plus utile que cette communication, non - seulement parce que les esprits ont besoin de s'enrichir des vûes les uns des autres, mais encore parce que differens Païs ont différentes commodités & differens avantages pour les Sciences. La Nature se montre diversément aux divers habitans du monde; elle fournit aux uns des sujets de reflexion qui manquent aux autres, elle se déclare quelquefois plus ou moins, selon les lieux, & enfin pour la découvrir, il n'y a point trop de tout ce qui peut nous être connu.

La Compagnie des Mathematiens étant déjà dans l'état qu'on la pouvoit souhaiter, on songea à leur joindre des Phisiciens, dont le Roi laissa le choix à M. Colbert. Ceux qu'il nomma furent M. de la Chambre Medecin ordinaire du Roi, fameux par ses Ouvrages,

& M. Perraut aussi Medecin, en qui brilloit le genie qui fait les découvertes, MM. du Clos & Bourdelin, habiles Chimistes, MM. Pecquet & Gayant, savans Anatomistes, & M. Marchand, qui avoit une grande connoissance de la Botanique. Le Ministre joignit à ces Geometres & à ces Phisiciens consommés de jeunes gens propres à les aider dans leurs travaux, & à leur succeder un jour. Ce furent MM. Niquet, Couplet, Richer, Pivert, de la Voye. Peu de mois auparavant M. du Hamel Prêtre avoit été choisi pour être Secrétaire de cette Académie, comme étant d'une assez vaste érudition pour entendre les différentes langues de tant de savans hommes, & recueillir tout ce qui sortiroit de leur bouche. Il semble que l'ordre dans lequel se forma l'Académie des Sciences represente celui que les Sciences même doivent garder entre-elles; les Mathematiciens furent les premiers, & les Phisiciens vinrent ensuite.

Le Roi pour assurer aux Académiciens le repos & le loisir dont ils avoient besoin, leur établit des pensions, que les guerres même n'ont jamais fait cesser, en quoi sa bonté pour l'Académie des Sciences a surpassé celle du Cardinal de Richelieu pour l'Académie Française, qui lui étoit néanmoins si chere, & celle de Charles II. Roi d'Angleterre pour la Société Royale de Londres.

Le Roi voulut même qu'il y eût toujours un fonds pour les Experiences, si nécessaires dans toute la Phisique, & dont la dépense est quelquefois au-dessus des forces du Phisicien. La Chimie la plus raisonnable n'opere qu'avec assez de frais, & les Mathematiques mêmes, hormis la Geometrie pure, & l'Algebre, demandent un grand attirail d'Instrumens, faits avec un extrême soin. D'ailleurs, il se propose quelquefois de nouvelles inventions, que leurs auteurs, seduits par le charme de la production, ont rendues si specieuses, qu'à peine en peut-on appercevoir les inconveniens, ou les impossibilités,

1666. & il est de l'intérêt public qu'il y ait une Compagnie toujours en état de les examiner, & d'en faire l'épreuve, après quoi les défauts seront découverts, & peut-être même réparés.

Le 22. Decembre, les Mathématiciens & les Physiciens que nous avons nommés, s'assemblerent pour la première fois à la Bibliothèque du Roi. M. de Carcavy leur exposa le dessein qu'avoit le Roi d'avancer, & de favoriser les Sciences, & ce qu'il attendoit d'eux pour l'utilité publique, & pour la gloire de son Regne.

On mit d'abord en délibération si les deux Sociétés des Geometres & des Physiciens demeureroient séparées, ou si elles n'en feroient qu'une. Presque toutes les voix allerent à les mettre ensemble. La Geometrie & la Physique sont trop unies par elles-mêmes, & trop dépendantes du secours l'une de l'autre. La Geometrie n'a presque aucune utilité si elle n'est appliquée à la Physique; & la Physique n'a de solidité qu'autant qu'elle est fondée sur la Geometrie. Il faut que les subtiles speculations de l'une prennent un corps, pour ainsi dire, en se liant avec les experiences de l'autre; & que les experiences naturellement bornées à des cas particuliers, prennent par le moyen de la speculation un esprit universel, & se changent en Principes. En un mot, si toute la nature consiste dans les combinaisons innombrables des figures & des mouvemens, la Geometrie qui seule peut calculer des mouvemens, & déterminer des figures, devient indispensablement nécessaire à la Physique; & c'est ce qui paroît visiblement dans les systèmes des Corps Célestes, dans les Loix du Mouvement, dans la Chute accélérée des corps pesans, dans les Reflexions & les Refractions de la Lumiere, dans l'Equilibre des Liqueurs, dans la Méchanique des Organes des Animaux, enfin dans toutes les matieres de Physique, qui sont susceptibles de précision: car pour celles qu'on ne peut amener à ce degré de clarté, comme

les Fermentations des Liqueurs, les Maladies des Animaux, &c. ce n'est pas que la même Geometrie n'y domine, mais c'est qu'elle y devient obscure & presque impenetrable par la trop grande complication des mouvemens & des figures. Les plus grands Physiciens de notre siècle, Galilée, Descartes, Gassendi, le P. Fabry, ont été aussi de grands Geometres : & sans doute une des principales causes qui avoit si long-tems empêché la Physique de rien produire que des termes, c'est qu'on l'avoit séparée de la Geometrie.

Cependant pour mettre quelque distinction entre ces deux Sciences, il fut arrêté que les Mercredis on traiteroit des Mathematiques, & que les Samedis appartiendroient à la Physique.

Il fut résolu aussi que l'on ne reveleroit rien de ce qui se diroit dans l'Académie, à moins que la Compagnie n'y consentit. Mais comme il est difficile que dans un assés grand nombre d'Académiciens, il n'y ait quelqu'un qui confie à quelque ami des vûes ou des découvertes nouvelles qui auront été proposées dans l'Assemblée, il est arrivé assés souvent que ce qui avoit été trouvé par l'Académie, & gardé pour être publié dans un certain tems, lui a été enlevé par des étrangers qui s'en sont fait honneur. Car quelquefois à des gens versés dans certaine matiere, il ne faut qu'un mot pour leur faire comprendre toute la finesse d'une invention, & peut-être ensuite la pousseront-ils plus loin que les premiers auteurs. C'est ce que fit Galilée à l'égard des Lunettes. On lui apprit qu'un Hollandois qui ne savoit point de Mathematique, ajustoit de sorte deux verres, qu'il voïoit les objets plus grands & plus distincts. Galilée fut suffisamment instruit en apprenant la possibilité d'une chose si nouvelle & si étonnante; il se mit à chercher par voye de Mathematique comment des objets pouvoient paroître plus distincts & plus grands; & enfin le raisonnement lui fit

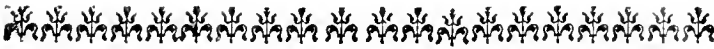
trouver ce que le hazard seul avoit donné au Hollandois. Aussi-tôt se découvrirent à ses yeux les Satellites de Jupiter, les Taches du Soleil, les Phases de Venus, cette innombrable multitude de petites Etoiles qui font la Voie Lactée : & il ne s'en est pas falu beaucoup que le même qui a trouvé les Lunettes n'ait fait le miracle de les porter à leur dernière perfection. Le Telescope dont Galilée s'est servi est conservé dans le Cabinet de l'Académie, à qui un savant Italien en a fait present.

Ce n'est pas qu'il importe extrêmement au Public de savoir qui est l'auteur d'une nouvelle invention, pourvu qu'elle soit utile ; mais comme il lui importe qu'il y ait des inventions nouvelles, il en faut conserver la gloire à leurs auteurs, qui sont excités au travail par cette recompense.

Rien ne peut plus contribuer à l'avancement des Sciences, que l'émulation entre les Savans, mais renfermée dans de certaines bornes. C'est pourquoi l'on convint de donner aux Conférences Académiques une forme bien différente des exercices publics de Philosophie, où il n'est pas question d'éclaircir la vérité, mais seulement de n'être pas réduit à se taire. Ici, l'on voulut que tout fût simple, tranquille, sans ostentation d'esprit ni de science, que personne ne se crût engagé à avoir raison, & que l'on fût toujours en état de ceder sans honte : sur tout, qu'aucun système ne dominât dans l'Académie à l'exclusion des autres, & qu'on laissât toujours toutes les portes ouvertes à la Vérité.

Enfin il fut résolu dans l'Académie que l'on examineroit avec soin les livres, ou de Mathématique, ou de Physique qui paroïtroient au jour, & que l'on feroit toutes les expériences considérables qui y seroient rapportées : ce que l'on jugea devoir être d'une grande utilité, sur tout dans la Chimie, & dans l'Anatomie, qui sont de toutes les parties de la Physique les plus fécondes en découvertes, & celles aussi dont les découvertes veulent être examinées de près.

An.



 ANNE'E MDCLXVII.

L'ANNE'E 1667. ouvrit proprement les exercices Académiques. L'Histoire de l'Académie n'est presque plus que celle de ses occupations & de ses travaux. Pour en rendre compte exactement, il faudroit copier ici tous ses Registres, ce qui feroit plusieurs gros Volumes, & des Traités entiers de Chimie, de Mechanique, d'Astronomie, de Geométrie, &c. Mais il suffira de rapporter en abrégé les principales choses qui ont été dites dans cette Compagnie, les desseins qu'elle a eus, la maniere dont elle les a exécutés, les progrès qu'elle a faits dans les Sciences, les obligations que lui a le monde savant.

Pour mettre de l'ordre dans une matiere composée de tant de matieres differentes, nous séparerons d'abord la Physique des Mathematiques; nous rangerons sous chacune de ces deux especes les differens sujets qui lui appartiendront, & nous rapporterons toujours de suite ce qui aura été dit sur le même sujet dans le cours d'une année, quoi qu'en effet il y ait eu souvent beaucoup d'interruption. Nous commencerons par la Physique, parce qu'elle est plus facile & moins abstraite.

1667.



P H I S I Q U E.

P R E L I M I N A I R E S.

AU commencement de cette année, M. Perraut donna un plan du travail que la Compagnie pouvoit faire sur la Phisique. Il representa que les deux parties les plus utiles & les plus curieuses de la Philosophie naturelle, & d'ailleurs les plus propres à occuper l'Académie en commun, étoient l'Anatomie, & la connoissance des Plantes.

Il fit remarquer que les Observations Anatomiques étoient de deux especes; les unes sur la construction des Organes qui composent le corps des Animaux, les autres, sur l'usage de ces organes; que quelquefois certains organes fort connus, comme la Ratte, le Pancreas, les Glandules Atrabilaires, avoient des fonctions assés cachées, & que quelquefois aussi des effets visibles & manifestes, tels que la génération du Lait, & la confection du Sang, dépendoient de quelques organes que l'on ne connoissoit pas bien; que par conséquent en fait d'Anatomie on devoit employer également ses yeux & sa raison, en conservant toujours néanmoins quelque avantage aux yeux sur la raison même, qu'il ne falloit ni se tourmenter trop à chercher des parties & des dispositions mécaniques, dont on pourroit prouver l'inutilité par raisonnement, comme celle des Conduits particuliers qui eussent porté la bile au cerveau des Phrenétiques, & dont Democrite avoit fait une si longue & si vaine recherche, ni aussi negliger des s'assurer des choses, autant qu'il étoit possible, par toutes les experiences

que l'art pouvoit imaginer : car si l'on s'en fût tenu au raisonnement, peut être n'eût-on pas trop vû la nécessité des Vaisseaux Limphatiques & Salivaires. Il apportoit pour exemple d'une matiere où toute l'industrie de l'Anatomie peut s'exercer, cette Question, s'il ne passe point une partie du Chyle dans le Foye par les Veines Mesaraïques, & il tiroit de la Chimie des moyens de reconnoître s'il s'est fait dans ces Vaisseaux un mélange du chyle avec le sang.

Sur la Botanique, M. Perraut dit qu'on la pouvoit traiter, ou d'une maniere purement Botanique, en ne faisant que l'Histoire & la Description simple des Plantes, ou d'une maniere philosophique, en examinant leur naissance, leur accroissement, les differens changemens qui leur arrivent. Par-là on pourroit verifler ce que tant d'Auteurs anciens & modernes en ont écrit; on verroit s'il y en a, par exemple, qui se puissent reproduire par les sels tirés de leurs cendres; si les mêmes plantes peuvent venir dans des terres apportées des païs éloignés; si elles naissent d'elles-mêmes dans de la terre tirée d'un endroit fort profond, & qu'on ne pourra soupçonner d'avoir reçu des semences de dehors. Sur tout il faudroit examiner si elles n'auroient point cela de commun avec les Animaux, qu'il y eût en elles une partie principale qui donnât l'ame & le mouvement à toutes les autres, telle qu'est peut-être la Racine, qui suçant les suc de la terre, les prépare la premiere, & les distribue dans toute la Plante. Mais comme il ne seroit pas possible que ces suc, qui ne font que couler dans la racine, & qui en sont continuellement chassés par d'autres qui y montent & leur succedent, y reçussent une coction suffisante pour être propres à nourrir les patties de la Plante, peut-être faut-il qu'ils retournent plusieurs fois dans cette même racine pour y être mieux cuits, mieux digérés, qu'ils n'avoient été d'abord, & cette circulation qui répondroit

1667.

à celle du sang des Animaux, se feroit par le moyen des fibres, dont les unes seroient disposées à laisser monter les sucs, & les autres à les faire redescendre. Enfin l'avis de M. Perraut étoit, que sur toute cette matiere des Plantes on fit un assés grand nombre d'experiences, pour en tirer quelque chose d'universel & de constant qui pût devenir Principe; car il est certain que des experiences faites avec dessein, & dans une certaine suite, diversifiées & combinées avec art, en un mot conduites par le raisonnement, font naître des verités générales, dont ensuite la raison fait voir la necessité, ou du moins la liaison avec d'autres verités.

Sur ce plan présenté par M. Perraut, l'Académie choisit pour principaux sujets des exercices phisiques, l'Histoire des Plantes, & celle des Animaux. Elle y joignit aussi la Chimie, sur laquelle M. du Clos donna de son côté beaucoup de vûes dignes d'être suivies.

Il prétendit qu'on devoit commencer par rechercher scrupuleusement quels étoient les veritables principes des Mixtes; ce que l'on pouvoit executer par deux voyes générales; ou par la desunion actuelle des parties integrantes d'un mixte, ou par les observations mêmes que l'on pouvoit faire sur la génération & sur ses propriétés les plus apparentes. Il ne convenoit pas que l'on dût prendre pour des veritables principes, le Sel, le Souffre, & le Mercure, puisqu'on pouvoit les refondre en d'autres substances plus simples encore. M. du Clos appuyoit son sentiment sur un grand nombre de raisons qu'il ne nous est pas possible de rapporter ici.

En même-tems cependant il fut arrêté que l'on ne négligeroit pas la Phisique générale, & que l'on n'examineroit pas seulement les Phénomènes rares & merveilleux, mais aussi ceux qui sont les plus communs, comme le Mouvement, le Chaud, le froid, la Pesanteur, &c. qui tous étant une fois approfondis deviennent aussi merveilleux que les plus rares.

EXPERIENCE SUR LE FROID.

ON profita de la rigueur de l'hiver pour éprouver la force dont l'eau s'étend en se gelant. M. Hu guens ayant rempli d'eau deux moitiés d'un canon de pistolet, & les ayant très-exactement fermées avec des vis & du plomb fondu, les laissa exposer à l'air. Toutes deux creverent par la dilatation de l'eau; la plus foible, en dix heures de tems qu'elle fut à une fenêtre pendant la nuit. De celle-ci, il en étoit sorti par la fente quelque peu de glace; de l'autre, rien du tout: seulement la glace s'étoit poussée dans la fente. Quelle que soit la cause d'un effet si violent, elle n'y paroît d'abord guere proportionnée, & c'est-là une de ces choses dont on ne peut recevoir d'autre garant que l'expérience.

EXPERIENCES DE L'AUGMENTATION *du poids de certaines matieres par la calcination.*

IL seroit assés naturel de croire qu'un corps ne peut devenir plus pesant, à moins qu'il ne s'y joigne quelque matiere sensible. Mais M. du Clos fit voir à l'Académie qu'une livre de Regule d'Antimoine, si bien broyé qu'il étoit réduit en poussiere impalpable, ayant été exposée au foyer d'un miroir ardent, & réduite en cendre au bout d'une heure, en étoit devenuë plus pesante d'une dixième partie, quoique pendant tout le tems qu'elle avoit brûlé, elle eût jetté une fumée blanche assés épaisse. Tandis que cette matiere étoit allumée, sa surface se couvroit de grande quantité de petits filamens blanchâtres. Le feu du charbon seroit le même effet que celui

1667.

du soleil. L'experience étant réitérée, on trouva que plus la poudre d'Antimoine étoit fine, plus elle s'échauffoit promptement, plus elle augmentoit de poids. On trouva aussi que les minereaux sulphurés, comme l'étain & le plomb, prennent, lorsqu'ils sont calcinés, cette augmentation de pesanteur. Tout le monde sait que la brique est plus pesante après avoir été cuite, & il est certain que l'argille dont elle est faite est sulphurée.

M. du Clos conjecturoit que l'air qui coule incessamment vers les endroits où il y a du feu, laisse sur ces matieres embrasées pleines de souffres terrestres, des particules sulphurées plus volatiles, qui s'unissent avec eux, s'y fixent, & forment ces filamens dont nous avons parlé, qui sont apparemment toute l'augmentation du poids. Et en effet, si on met de l'esprit de vin déflegmé sur cet antimoine devenu plus pesant, on voit, après quelque digestion au bain, cet esprit de vin se charger d'une haute teinture rouge, qui étant toute séparée, l'antimoine reste avec son premier poids; & il faut remarquer que l'esprit de vin ne tire point de pareille teinture d'un semblable regule calciné d'une autre maniere sans augmentation de pesanteur. Il paroît par la couleur de l'esprit de vin, que les particules dont il s'est chargé sont sulphurées; & l'on voit que ce sont aussi celles qui étoient étrangères à l'antimoine, & qu'il avoit acquises par cette espece particuliere de calcination.

Cependant il ne faut pas entierement se fier à cette explication, quoi qu'assés specieuse. Peut-être l'augmentation de poids vient-elle de ce que ces matieres ayant été mises dans des vaisseaux de fer ou de cuivre, les ont rongés par l'activiré de leurs sels, & en ont levé des corpuscules. M. Boulduc a trouvé depuis que l'antimoine cru calciné dans un vaisseau de terre, a diminué de poids. Peut-être aussi les faits n'ont-ils pas encore été tournés en assés de manieres différentes.

EXPERIENCE D'UN SEL DOUX
tiré de matieres fort acres.

L'illustre M. Boyle, dans son livre *De formarum origine*, avoit proposé à tous les Chimistes une espee d'Enigme; c'étoit de trouver un sel qu'il appelle *Anomal*, & qui merite bien ce nom, pour la nature irreguliere dont il est. La saveur en est douce, quoiqu'il soit composé d'ingrediens, ou plus salés & plus acres que de la saumure, ou plus aigres que le plus fort vinaigre. Il ne peut être ni détruit, ni changé par aucun autre sel; mais il se mêle doucement, facilement, & sans ébullition, avec l'huile de tartre faite par défaillance, avec l'huile de vitriol, avec l'esprit de sel ammoniac, ou de fort esprit de sel commun. Il ne teint le sirop violat, ni en rouge, comme font les sels acides, ni en verd, comme les alkali; & mêlé avec les uns & les autres, il ne les empêche point de faire leur effet ordinaire. Ce n'est pas cependant qu'il soit foible & sans efficace; il fait des dissolutions que l'eau forte & l'esprit de vitriol, reut agissans & furieux qu'ils sont, ne feroient pas.

M. du Clos entreprit de découvrir ce sel si bizarre, & il conjectura que c'étoit celui dont parle Schroëder dans son *Quercetanus redivivus* t. 2. p. 693. c'est-à-dire, un sel composé de cristaux doux de sel commun, préparés avec du vinaigre de miel. Il a toutes les qualités que demande M. Boyle; & de plus Schroëder lui donne la vertu de guerir plusieurs maladies, & même de dissoudre radicalement l'or. M. du Clos trouva encore d'autres sels doux qui se tirent de choses acres, tel que celui qu'on tire de l'eau-forte mise sur du plomb mineral, ou de l'esprit de nitre mis sur de la ceruse, &c.

1667.

Cette Enigme de M. Boyle avoit quelque rapport à celle que Samson proposa aux Philistins, *de forti egressa est dulcedo*. Seulement elle étoit un peu plus difficile.

Le même M. du Clos fit une autre experience sur une eau insipide tirée par la distillation à une chaleur lente & douce d'un certain mucilage nommé par quelques-uns *Fleur de la Terre*, & par d'autres *Fleur du Ciel*: on le trouve entre les herbes & la mousse le matin vers le reme des Equinoxes, après une pluye. C'est le *Nosfoch* de Paracelse. L'eau qu'on en tire par distillation au Bain-marie, est absolument insipide au goût; mais si on en verse sur du Mercure sublimé dissous dans l'eau commune, ce mélange devient laiteux comme pour former un précipité.

AUTRES EXPERIENCES DE CHIMIE.

Monsieur du Clos savoit bien que le sel marin étoit sulphuré, puisqu'il sert à dissoudre l'Or, l'Etain, l'Antimoine, & les autres Mineraux sulphurés, & qu'il précipite le Mercure, l'Argent, le Plomb, &c. dissouts dans les Eaux-fortes; mais il apprit par ses experiences que ce sel contient aussi des principes acides, qui se découvrent plus difficilement, & se manifestent plus tard dans les operations. La faveur du sel marin, tempérée, comme elle est, & agréable au goût, est un effet de l'union des principes acides, & acres, ou sulphurés.

Un de ces heureux hasards, qui ne sont pas rares dans la Chimie, & qui ont produits tant de miracles del'Art, apprit aussi à M. du Clos, qu'il y a dans l'eau de la Mer deux sels differens, l'un plus sulphuré, qui se condense aisément lorsque l'eau s'évapore au soleil dans les Marais salans, & qui est celui dont l'usage est si commun; l'autre

l'autre plus acide, piquant plus la langue, & qui ne se sépare de l'eau qu'en achevant de l'évaporer toute entière au feu. Le premier mis sur de l'huile de tartre ne fait point de caillé; mais le second en fait un blanc & épais, marque certaine de son acidité qui agit sur l'huile de tartre, reconnuë par tous les Chimistes pour un puissant alkali, ou sel acré & sulphuré.

C'est une chose présentement trop connue, que de certaines marieres dépouillées de leurs sels, autant qu'il avoit été possible, en reprennent de nouveaux, après avoir été exposées à l'air pendant un tems convenable, soit que l'air par son mouvement continuel leur apporte ce nouveaux sel, dont elles étoient, pour ainsi dire, affamées, comme le prétendoit M. du Clos, soit, comme d'autres Chimistes le prétendent, que l'air ne fasse qu'ouvrir de petites prisons où ces sels étoient renfermés, & qui avoient été impenetrables à d'autres agens. Ce qui favorise la premiere opinion, c'est que quelques-unes de ces matieres augmentent un peu de poids: mais d'un autre côté, ne peuvent-elles pas s'être chargées de cette même humidité de l'air, qui en a fait une espece de dissolution, & qui a dégagé leurs sels?

Quoiqu'il en soit, M. du Clos poussa ces experiences plus loin. Ayant pris des terres argilleuses de Vaugirard & d'Auteuil proche de Paris, qui produisent certaines marcaissites ferrugineuses très-dures, & les ayant plusieurs fois lavées pour les priver de leurs sels, & puis exposées à l'air; non seulement il trouva qu'elles se chargeoient toujours de nouveaux sels de nature vitriolique, même avec augmentation de poids, mais il observa que les marcaissites, qui avant que d'avoir été exposées à l'air plusieurs fois, ne donnoient que du fer, lorsqu'on les fondeit à force de feu, donnoient, après avoir été empreintes d'air pendant six ou sept années, premièrement du cuivre, ensuite de l'argent, & enfin un peu d'or,

1667.

selon que l'air les avoit différemment meuries & perfectionnées.

Le hasard fit naître une autre expérience assés curieuse sur ces mêmes marcaffites, qui avoient été long-tems à l'air. M. du Clos en avoit mis dans sa cave une grande quantité, sur quoi on jetta sans dessein des pierres de talc noir. Trois ou quatre ans après il trouva que les pierres de talc étoient presque toutes converties en sel vitriolique, & qu'en quelques-unes il n'étoit rien resté qui ne fût réduit en sel totalement dissoluble dans l'eau commune, quoiqu'il y eût eu auparavant quelques parties de ces pierres aussi dures que des cailloux. Peut-être tout cela peut-il donner quelques ouvertures pour découvrir la génération des Minéraux, aussi-bien que l'expérience suivante pour la formation des pierres.

M. du Clos avoit fait prendre à du sel de tartre autant de sel volatil de vinaigre distillé qu'il en avoit pû porter. Ensuite il y avoit mêlé deux fois autant de sable d'Etampes, pour un dessein qu'il avoit. Le tout ensemble poussé à un grand feu de reverbere, ne donna qu'un peu de flegme, car le sable retint tous les esprits, & cette matiere s'étant réduite en masse, il y surversa beaucoup d'eau bouillante, pour en retirer les sels. Cette eau bien filtrée se trouva n'avoir guere d'acrimonie; & M. du Clos jugeant par-là qu'elle n'avoit presque pas pris de sel, la laissa comme inutile. Mais il fut assés surpris de la voir le lendemain coagulée. Il la mit sur un feu qu'il continua tout un jour pour voir ce qui en arriveroit; & toute cette eau, loin de s'évaporer, se réduisit en pierre semblable à du moëllon nouvellement tiré de sa carrière. Il falloit que le sel de tartre empreint du sel volatil de vinaigre distillé eût tiré du sable d'Etampes, quelque ferment pierreux, comme disoit M. du Clos, dont cette eau s'étoit si bien chargée, quoi qu'insensiblement, qu'elle se pétrifia presque d'elle-même.

Par-là se pourroient expliquer facilement les petrifications d'eau les plus surprenantes. Par exemple, celle d'une Grotte de Savonniere en Touraine, dont la voute distille des gouttes d'eau très-pures & très-claires, qui aussi tôt qu'elles sont tombées se changent en petits grains de marbre blanc.

ANALISE DE PLUSIEURS EAUX
Minerales.

L'UTILITE' des Eaux Minerales fit que l'on tourna de ce côté-là les recherches de Chimie.

Les Eaux Minerales, au sentiment de M. du Clos, qui traita cette matiere fort amplement, tirent toutes leurs qualités, soit bonnes, soit mauvaises, ou des corpuscules qu'elles ont enlevés, & entraînés avec elles en passant par leurs conduits souterrains, où des vapeurs & des fumées qui s'élevant de lieux plus bas que ceux où coulent ces eaux, les ont rencontrées en leur chemin, & se sont mêlées avec elles. Comme les vapeurs s'exhalent facilement, il est malaisé d'en reconnoître le mélange avec les eaux où il s'en trouve; on ne peut donc guere travailler que sur celles qui se sont chargées de corpuscules qu'elles ont détachés des terres dans leur cours, encore faut-il que ces corpuscules soient d'une certaine grossiereté, autrement ils échaperoient à tous les moyens dont l'art se peut servir, comme font ceux qui composent ce que les Chimistes appellent, *Teintures spirituelles*, & qui ne se reconnoissent qu'à certains effets particuliers. C'est ainsi que l'infusion de l'antimoine reduit en regule, en verre, ou en fleurs, & mis dans du vin, contracte une qualité purgative assés violente, sans rien retenir sensiblement de la substance de

1667. l'antimoine, qui se trouve toujours, suivant quelques-uns, en son premier poids, après mille infusions; quoique, suivant des experiences faites depuis par M. Dodart, la diminution du verre d'antimoine soit sensible, non-seulement au poids, mais à la vûë simple.

Les corpuscules entraînés par les eaux minerales, ont pû être également détachés de tous les corps que la terre renferme dans son sein, pierres, marcassites, mineraux, métaux; & comme chacune de ces especes reçoit une infinité de differences, & qu'il est encore très-possible que dans une même eau il se fasse un mélange de corpuscules de differentes especes, & cela dans une infinité de differentes doses, il s'ensuit qu'il peut y avoir une infinité de differentes eaux minerales, & que leur veritable nature ne doit pas être aisée à découvrir. Il est même plus que vraisemblable qu'une grande partie des matieres que la terre contient, nous sont inconnues; & en effet de certaines eaux, dont on a fait l'analyse, ont donné des sels nouveaux, & uniques.

Toutes ces difficultés de l'examen des eaux ne doivent pas faire desespérer d'y réussir, mais seulement augmenter l'exacritude de la recherche. On ne laisse pas de découvrir des principes assez universels. Ce sont des sels ou vitrioliques, ou sulphurés, ou une troisième espece de ces deux là, qui dominant dans les eaux minerales, les plus utiles à la santé. Les vitriols, & les souffres sont assez opposés. Les uns ont des parties longues, roides, propres à penetrer, & à inciser; les autres en ont de molles, pliantes; branchuës, peut-être & capable d'être agitées & écartées par ce qui les penetreroit. Les eaux impregnées d'un esprit vitriolique, ou, ce qui est la même chose, acide, se reconnoissent, ou à une couleur rouge qu'elles tirent de la poudre de noix-de-galle, ou à une précipitation qui s'y fait d'une matiere blanche, lorsqu'on y verse quelques gouttes d'esprit de sel ammoniac.

Les sels qu'on a tirés d'une eau minérale sont reconnus pour sulphurés ou alkali, lorsqu'ils teignent en rouge une solution de sublimé, comme fait le sel de tartre, ou qu'ils donnent une couleur verte à la teinture de fleurs de Mauve & de Violette, &c. ou qu'ils font effervescence avec l'huile de vitriol. C'est ainsi que les principes cachés dans les mixtes, se déclarent ordinairement par de certains indices qu'ils donnent de leur nature.

Quoique les souffres & les vitriols paroissent contraires, il y a cependant un esprit sulphuré de vitriol: car les principes ne sont jamais purs dans les mixtes; & selon que le mélange se fait, il arrive quelquefois que l'un participe aux qualités de celui qui lui est le plus opposé. M. du Clos disoit qu'après avoir tiré du vitriol toute sa liqueur, il recommençoit la distillation à un feu lent, & faisoit sortir un esprit volatil, qui avoit une odeur de soufre, qui n'éroit point corrosif, & qui se dissipoit facilement en l'air. Les eaux vitrioliques, & impregnées de fer qui sont les plus communes, doivent, selon M. du Clos, toute leur force à cet esprit; & c'est pourquoi il croïoit qu'on le pourroit tirer du vitriol, & en verser quelques gouttes dans de l'eau commune ou préparée; ce qui épargneroit aux malades la peine d'aller à des eaux éloignées, ou que du moins cela vaudroit mieux que de faire apporter l'eau minérale de loin, parce que son esprit sulphuré s'évapore trop, & qu'elle reste chargée d'une matiere terrestre, & nuisible.

MM. du Clos & Bourdelin examinerent dans l'Assemblée différentes eaux minerales, & l'on commença par celles qui sont près de Paris. Les eaux de *Passy* furent les premières. On jugea par l'épreuve de la noix de galle, qu'elles avoient quelque esprit vitriolique, car elles se teignirent en rouge; mais on jugea aussi que cet esprit devoit être bien léger, parce que dès qu'on les eut mises sur le feu, la couleur rouge disparut. On distilla au Bain-

1667. marie 7. livres de cette eau , & de la matiere qui demeura au fond de la cucurbite , la plus grande partie mise sur un fer chaud devint comme du plâtre calciné , & se détrempe à l'eau comme du plâtre. Il n'y eut qu'un peu de poudre jaune qui étant mise sur un fer rouge se changea en une espece de rouille de fer , ce qui fit voir qu'il y a dans ces eaux très-peu de fer par rapport à la quantité de plâtre qu'elles contiennent , & de-là vient le peu de vertu qu'elles ont.

Celles d'*Auteuil* , quoiqu'insipides au goût , sont bonnes pour quelques maladies , & principalement pour les intemperies chaudes des visceres , selon le témoignage qu'en rendoit M. du Clos. Après qu'on eut distillé 4. livres de cette eau , il resta dans le fond de la cucurbite 10. grains d'une espece de cendre , dont le tiers fut dissous dans de l'eau commune , le reste étoit comme un sable fort fin. M. du Clos conjecturoit que c'étoit là du sel nitreux que l'eau avoit emporté des Carrieres qui sont vers *Auteuil* , & que peut-être la plus subtile partie de ce sel avoit été distillée avec l'eau , car ce qui restoit dans la cucurbite ne paroissoit pas être en assez grande quantité pour donner à l'eau toute la vertu qu'elle avoit.

Par le mot de Nitre , on n'entend pas ici du Salpêtre , mais un certain suc salin contenu dans les pierres , qui ne fulmine point , & dont il se peut faire , par le moyen de l'air , un salpêtre qui fulmine. Il y a plusieurs eaux nitreuses ; mais il n'y a jamais de salpêtre dans les conduits par où l'eau coule dans la terre. L'air forme le salpêtre en s'attachant à la terre ou aux pierres , & en y laissant certains corpuscules qui s'y fixent ; & l'air ne peut s'attacher à ce qui est trop humide , non-plus qu'à ce qui est trop sec. Les mêmes pierres qui n'ont produit aucun salpêtre , tant qu'elles ont été enfermées dans la terre , en produisent beaucoup après avoir été exposées à l'air. Les corpuscules des pierres , qui ont arrêté ceux

de l'air, pour former ce mélange qu'on nomme salpêtre, sont ce que nous avons appelé sel nitreux.

Les Eaux de *Forges* en Normandie, examinées avec tout l'art des Chimistes, parurent imprégnées de mine de fer encore tendre, ou, comme on parle en Chimie, du premier être du fer. Elles donnerent peu de sel sulphureux par la distillation.

De même, on trouva que ce qui dominoit dans les Eaux de *Spa*, étoit un sel ferrugineux.

Les fameuses Eaux de *Vichi* s'attirerent une attention particulière. Il y a dans cette petite Ville plusieurs sources chaudes, mais qui ne le sont pas au même degré. L'eau de la Fontaine qu'on appelle *la Grille* a un goût aigret, & une odeur resineuse. Deux livres de cette eau donnerent une dragme & 12. grains d'une matière qui n'étoit presque que du sel pur. Ce sel étant filtré, parut acré & lixivieux comme du sel de tartre; il se fondoit à un air humide; il faisoit effervescence avec l'huile de vitriol; il précipitoit le Mercure sublimé dissous dans de l'eau, & le teignoit en rouge, toutes marques d'un sel sulphuré.

On porta presque le même jugement des Eaux du *grand Boulet*, & des deux petits Boulets, deux autres Fontaines du même lieu, & de celles du Bourg de *S. Myon*, qui donnerent tous les signes d'eaux sulphureuses, hormis qu'elles se teignirent en rouge par la noix de galle. Mais on conçut que cet effet pouvoit venir d'un vitriol bitumineux, tel que celui qui est dans le charbon de terre.

Les Eaux de *Vic-le-Comte* paroissoient au goût fort acides; cependant la noix de galle ne les faisoit point devenir rouges: & d'ailleurs on y remarquoit tout ce qui appartient aux eaux sulphureuses. Aussi quand on eut tiré leur sel, qui se trouva en assez grande quantité, il fit avec l'huile de vitriol la même effervescence qu'auroit faite du sel de tartre. On n'a vû nul autre sel minéral

1667.

quien fit une parçille, & l'on a cru qu'il devoit être fort bitumineux, & fort approchant du sel des vegetaux. Par le goût seul on eût jugé de ces eaux-là bien différemment. C'étoit ce qui entroit le moins dans leur composition, qui se faisoit le plus sentir au goût.

Peut-être est ce un mélange trop égal de principes contraires, qui fait que de certaines eaux minerales ne donnent aucun signe d'être ni vitrioliques, ni sulphurées. Telles sont celles de la Fontaine d'*Eves* à *Fichi*. On en tira par la distillation assés peu de sel, qui avoit le goût de cristal mineral, & qui ne ressembloit au sel d'aucune autre eau. Il avoit assés d'affinité avec le salpêtre, à cela près qu'il ne fulminoit pas. Il étoit rafraichissant sur la langue, & quoiqu'il n'eût aucun rapport au bitume ni au souffre, il se trouvoit dans une eau dont la source est chaude.

On éprouva encore, & par la noix de galle, & par l'esprit de sel armoniac, & par le sel de tartre, différentes eaux qui n'en reçurent aucun changement, & qui cependant passent pour minerales, comme les eaux de *Belesme* dans le Perche, dont 8. livres ne donnerent que 6. grains d'un sel acre; celles de *Verberie* auprès de Compiègne, qui ne laisserent presque aucun sel; celles d'*Ouarfy* dans le Beauvoisis, qui en laisserent une fort petite quantité mêlée avec de la terre; celles de *Balagni* auprès de Senlis, dont il ne demeura dans le fond du vaisseau qu'un peu de terre insipide.

De deux livres d'Eau de *Sainte Reyne*, telle qu'on la vend à Paris, il ne sortit que six grains d'un sel acre, qui étant dissous dans de l'eau commune, & mêlé avec quelques gouttes d'huile de vitriol, fit un caillé, presque sans aucune effervescence, mais avec une fumée puante, semblable à celle que jette un mélange d'huile de vitriol, & d'une dissolution de souffre ou d'antimoine faite par des sels sulphurés. On vit donc par-là que ce sel
avoit

avoit du rapport au sel d'antimoine; ce qui convenoit avec ce qu'on savoit d'ailleurs, que le sel d'antimoine, & l'eau de *Sainte Reyne* ont les mêmes effets. Mais parce que cette eau a peu de sel, M. du Clos conjectura, que 5. ou 6. grains de sel d'antimoine pris dans un bouillon, auroient bien autant de vertu pour purger le sang, & empêcher la corruption des humeurs, qu'une grande quantité d'eau de *Sainte Reyne*, qui charge trop l'estomac, ou que du moins il en faudroit faire évaporer une bonne partie, & n'en prendre qu'un ou deux verres, qui auroient conservé tout le sel de l'eau évaporée, parce qu'il est assés fixe.

M. du Clos parla aussi des Eaux de *Provins*, à l'occasion d'un traité sur ces mêmes Eaux, publié en ce tems-là par M. Givre sçavant Medecin.

On ne put pas examiner les différentes propriétés des Eaux Minerales, sans rechercher pourquoi il y en a plusieurs de chaudes, comme les *Eaux de Bourbon*.

Il ne seroit pas aisé de comprendre que des feux souterrains, tels que ceux qui sortent par l'Etna ou par le Vésuve, imprimaient cette chaleur aux eaux. Car la chaleur des eaux est perpétuelle, & ces feux, ni ne sont perpétuels, ni ne le peuvent être, enfermés, comme ils sont, dans la terre, & manquant d'air, & consumant assés vite, comme tous les autres feux, la matière dont ils sont formés; ce qui paroît par les embrasemens de l'Etna & du Vésuve, qui finissent en peu de tems, & ne reviennent que long-tems après. D'ailleurs s'il y avoit en France de ces feux souterrains, il seroit difficile qu'ils n'eussent aussi des soupiraux, comme ils en ont en Sicile, & dans le Royaume de Naples. Enfin, ce qui prouve assés clairement, que la chaleur des eaux minerales ne vient pas d'un feu véritable & actuel, c'est qu'elles ne brûlent pas la langue, & ne ramollissent pas l'Oseille, comme feroit de l'eau commune échauffée au même

degré, & que quand on les met sur le feu, elles n'en bouillent pas plus vite, pour être déjà chaudes.

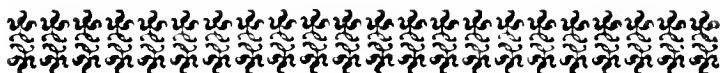
Il vaut donc mieux, à ce que soutenait M. du Clos, rapporter cet effet à des fumées qui s'élèvent du fond de la terre, & qui se font sentir dans quelques mines profondes, comme celles de Hongrie. Cette chaleur de la terre peut se répandre inégalement dans ses parties, selon le plus ou le moins de facilité qu'elles ont à en être pénétrées. Elle peut en s'élevant vers la superficie rencontrer des eaux, se mêler avec elles, & comme après avoir été filtrée par une grande profondeur, elle ne peut consister qu'en une vapeur fort déliée; il n'est pas étonnant qu'elle n'agisse presque point sur les corps un peu grossiers, comme la langue, qu'elle ne cuise point l'Oseille, & que même elle se dissipe facilement par l'agitation que le feu donne à l'eau. Peut-être aussi cette même cause fait-elle encore du moins en partie que les eaux minérales sont assés souvent plus chaudes la nuit que le jour; c'est que ces vapeurs, étant aussi foibles qu'elles sont, ne peuvent pas aisément forcer la résistance de l'air épais de la nuit, & par conséquent elles demeurent comme emprisonnées dans leur eau.

Il semble qu'il y auroit trop de hardiesse à pousser plus loin ses conjectures sur cette chaleur de la terre. Il faut cependant qu'elle ait une cause, soit un feu actuel, soit des fermentations qui poussent des fumées chaudes. Mais le feu actuel est difficile à concevoir dans le centre de la terre, où il ne peut attirer l'air qui lui est nécessaire; il y a plus d'apparence aux fermentations, quoiqu'il faille les imaginer durables & constantes; car on peut supposer qu'aux matieres qui s'usent assés vite, & qui demeurent hors d'état de fermenter, il en succede toujours de nouvelles, soit par une vraie génération, soit par un mouvement qui les porte en certains endroits.

Il est même possible qu'au lieu des fumées produites

par des fermentations, ce soient quelquefois des fermentations actuelles qui échauffent les eaux minerales. La chaux vive, la limaille d'acier avec du soufre, l'étain pur avec du mercure sublimé, toutes ces différentes matieres mêlées dans de l'eau commune, fermentent avec elle, & y produisent de la chaleur. Il est vrai qu'elles ne se trouvent pas dans le sein de la terre, pour aller échauffer les eaux qui y coulent; mais il s'y trouvera des matieres qui auront quelque rapport à celles-là, & qui seront propres aux mêmes effets. Il se peut calciner dans la terre, par exemple, des pierres, qui seront une espee de chaux vive. Si l'on trouve encore dans tout ceci quelque obscurité, on peut se souvenir que la terre nous est jusqu'à present plus inconnue que le Ciel même.

1667.



ANATOMIE.

LE corps d'une femme de 25. ans fut disséqué au commencement de Février dans l'Académie par M. Gayant ; on y remarqua les deux belles valvules , qui sont à l'endroit où la veine crurale se partage en deux , celles de la veine axillaire , enfin celles du canal thoracique qui sont en assés grand nombre. Ces choses-là , quoique déjà assés connus , n'étoient pourtant pas encore reçûes de tout le monde , tant une verité nouvelle a de peine à s'établir , même quand elle peut être apperçûe par les yeux.

On seringua du lait dans l'artere pulmonaire , & on le vit entrer par la veine pulmonaire dans le ventricule gauche du cœur , route qui est manifestement la même que celle que tient le sang. Mais ce que l'on n'eût pas deviné , c'est que de l'air soufflé par un Chalumeau dans la même artere n'entra point par la veine dans le ventricule gauche. Il ne put passer par où le sang & le lait , quoique plus grossiers , passent facilement ; mais apparemment c'est cette grossiereté même qui les rend plus propres à forcer de certains passages. La nature a tout fait avec des proportions si justes , que le chemin d'une liqueur ne peut pas toujours être celui d'une autre.

Quelque tems après on fit aussi la dissection de la tête d'un homme , & l'on examina avec un extrême soin la structure du cerveau ; mais cela nous meneroit dans un trop grand détail. Cette partie destinée a des filtrations très délicates du sang , & a la formation des esprits qui sont les moteurs de toute la machine , & *les instrumens*

de la pensée, est d'une si fine mécanique, que tout l'art des Anatomistes n'y peut presque rien démêler. C'est toujours par les endroits les plus importants, que nous nous connoissons le moins.

MM. Pecquet, Gayant & Perrault firent aussi au mois de Mars la dissection du corps d'une femme morte peu de jours après être accouchée; ils découvrirent alors une communication du canal thoracique avec la veine émulgente. Les expériences qu'ils firent à ce sujet, furent communiquées à l'Académie & publiées.

Voiez les
Memoires,
Tom. 10. p.
462.

Vers ce tems-là on faisoit beaucoup de bruit d'une nouvelle découverte, dont les Anglois avoient toute la gloire, mais que les François perfectionnoient de jour en jour; c'est la fameuse Transfusion du sang, fondée sur la circulation, qui sembloit promettre avec une infinité d'expériences curieuses, la guérison de toutes les maladies qui sont dans le sang, & un renouvellement presque entier de la Medecine. Cette operation qui n'avoit été d'abord tentée que sur des Chiens, devenoit si facile, que l'on commençoit à l'exécuter hardiment sur des hommes: quelques Philosophes portoient déjà leurs idées jusqu'à croire que par la transfusion on changeroit les caractères vicieux, & que le sang d'un Lion, par exemple, guérirait de la poltronnerie; mais ce qui touchoit encore plus tout le monde, c'étoit l'espérance de rajeunir.

On examina dans l'Académie une matiere si importante. L'operation y fut faite sur des Chiens jusqu'à sept fois, & elle ne réussit pas comme elle faisoit en Angleterre, & même en France chés les partisans de la Transfusion. Dans la premiere experience, le Chien qui recevoit dans une de ses veines le sang qui sortoit d'une des arteres de l'autre, mourut, & le ventricule droit du cœur, & la veine cave supérieure furent trouvés pleins de sang caillé. Dans les autres experiences, celui qui

1667.

recevoit le sang étoit presque toujours fort affoibli, au lieu que celui qui le donnoit se portoit fort bien, ce qui est encore directement contraire à l'intention de la Transfusion. Il parut toujours que le sang qui passoit de l'un dans l'autre, se cailloit dans la veine de celui qui le recevoit, & de-là on jugea qu'il en passoit peu.

Lorsqu'on en vint au raisonnement, M. Perrault désapprouva fort cette methode, fondé principalement sur ce qu'il est bien difficile qu'un animal s'accommode d'un sang qui n'a pas été cuit & préparé chés-lui-même. Il faut que celui qui est propre à le nourrir, ce sang dont il tire ses esprits, ait passé par les conduits & par les filtres de son corps, d'autres filtres & d'autres conduits changeroient une proportion qui doit être exacte, & si l'on oppose l'exemple des greffes, où le suc d'un arbre en nourrit un autre de différente espece; il est aisé de répondre que la vegetation ne dépend ni d'un si grand appareil de mécanique, ni d'une mécanique si fine que la nutrition des animaux, & qu'on peut bâtir une cabane avec toutes sortes de pierres prises au hasard, au lieu que pour un palais il faut des pierres taillées exprès, de sorte qu'une pierre destinée à une voute, ne peut servir, ni à un mur, ni même à une autre voute. Il seroit étrange, disoit M. Perrault, que l'on pût changer de sang, comme de chemise.

Une marque qu'un sang étranger ne convient pas à un animal; c'est que celui qui étoit reçu par les Chiens étoit trouvé ordinairement caillé dans leur cœur, ou dans leurs veines; ce qui causoit l'affoiblissement où ils tomboient, car rien ne s'altère & ne se corrompt si facilement & si promptement que le sang; & s'il y a eu des animaux qui aient mieux soutenu, il faut qu'ils aient reçu peu de sang étranger, à cause de la coagulation qui s'est incontinent faite dans les siphons, ou même dans leurs veines, ou enfin ils ont été d'un assez bon tempe-

rament pour souffrir fans peine un mélange confiderable de leur fang avec celui qu'ils recevoient , ce qui ne peut tirer à conféquence pour d'autres animaux.

1667.

Si le fang d'un animal paffe aifément dans un autre , ce mouvement violent d'un fang nouveau qui vient à inonder fubitement toutes les veines de l'animal qui le reçoit , fait du moins dans fon corps le même ravage qu'une grande paffion , & il eft certain que les paffions extrêmes ne font dangereufes , & quelquefois mortelles que par le dérèglement qu'elles caufent tout à coup & avec impetuoſité dans toute l'économie du corps.

Peut-être les défenſeurs de la Transfuſion ne fuſſent-ils pas demeurés fans réponſe ; & il faut avouer même que quelques expériences leur étoient fort favorables ; cependant aux raifonnemens de leurs adverſaires ſe joignit l'autorité du Parlement de Paris , qui défendit la Transfuſion par Arrêt , comme un remede inutile & dangereux. M. du Hamel rapporte qu'étant à Londres M. Blondel & lui en 1669. ils virent un homme très-robuste , fur qui on avoit fait la Transfuſion , pour le guerir de la folie. Il n'en étoit pas moins fou , & n'en couroit pas moins les ruës qu'au paravant ; & ce qu'il avoit de plus raifonnable , c'eſt qu'il ſe nommoit lui-même le Martir de la Société Royale. Ainſi ſ'eſt évanouie la découverte de la Transfuſion , qui avoit tenu affés long-tems les eſprits des Philoſophes en mouvement , & leur avoit donné des eſperances affés flatueuſes.

1667.



MATHEMATIQUES.

ASTRONOMIE.

DE'S le mois de Janvier 1667. on travailla à l'Astonomie.

Cette Science , qui , quand elle seroit inutile , tireroit toujours de son objet une assés grande dignité , est outre cela une des parties les plus necessaires des Mathematiques. D'elle 'dépendent la Chronologie , la Geographie , & la Navigation ; c'est-à-dire , qu'on ne peut que par son secours penetrer dans les paiséloignés , connoître ceux même que l'on habite , & regler les dates des siècles passés. L'Astronomie a encore une plus grande utilité ; elle ouvre le chemin au Christianisme chés les Nations de l'Orient , qui semblent avoir pour elle une passion hereditaire transmise des anciens Perses , Arabes , & Caldéens.

Le but de toute l'Astronomie est d'avoir des Tables exactes des Mouvements Celestes , & l'Académie se proposa d'en faire de nouvelles , excitée à un travail si necessaire par les defectuosités de tout ce qui s'est fait jusqu'à present dans ce genre.

Hipparque jetta les premiers fondemens d'une Astronomie méthodique 147. avant J. C. lorsqu'à l'occasion d'une nouvelle Etoile fixe qui paroissoit , il fit le dénombrement de ces Etoiles , afin que dans les siècles suivans on pût reconnoître , s'il en paroissoit encore de nouvelles. Ptolomée 240. ans après , ajouta ses Observations à celles

celles d'Hipparque ; c'est-à-dire , que par l'avantage naturel que les derniers ont toujours en ces matieres , il rectifia beaucoup celles d'Hipparque. Ensuite l'Astronomie , par la revolution générale qui arriva dans les Sciences , fut fort negligée jusqu'au milieu du treizième siècle , qu'Alphonse Roi de Castille fit faire des Tables plus exactes que toutes les précédentes ; & cependant elles l'étoient si peu , qu'un grand Astronome de ce siècle ayant eu le bonheur de voir toutes les Planetes en une seule nuit l'an 1660. n'en trouva pas une dans le lieu où elle eût dû être selon les Tables Alphontines ; Saturne en étoit éloigné de plus d'un demi degré ; Jupiter de plus d'un degré & demi ; Mars d'un degré 20' ; Venus de 9' seulement ; Mercure de 2. degrés ; la Lune de 19'.

1667.

Dans le siècle passé , on s'appliqua à rétablir l'Astronomie. Copernic brilla entre tous les autres , par son nouveau système , si hardi & si vrai semblable ; il commença à dresser des Tables sur ses principes , mais il mourut , & elles furent calculées après sa mort par Eratme Rhinold , qui les nomma Prutheniques , parce qu'elles avoient été faites en Prusse.

Elles avoient leurs défauts aussi-bien que les autres ; & en 1625. Kepler y trouva une erreur de 5. degrés sur le lieu de Mars. Il entreprit donc de nouvelles Tables & il tira un grand secours des Observations de Ticho Brahé , qui étoient en grand nombre , & importantes , & faites avec un extrême soin. Ces Tables furent nommées Rodolphines , du nom de l'Empereur Rodolphe , à qui Kepler les dédia. L'erreur s'y glissa encore. L'Eclipse de Soleil du 14. Nov. 1659. arriva une demi-heure plutôt qu'elle n'étoit prédite par ces Tables. Mercure le 3. Mai 1660. entra dans le Soleil à 2. heures 20' après midi , une heure 1' plutôt qu'il ne faloit , selon Kepler. La fameuse Conjonction de Venus avec le Soleil du 24. Nov. 1639. Phénomene d'autant-plus

1667. remarquable, qu'il n'arriva qu'une fois en 235. ans, se fit 9. heures 40' trop tard.

Les défauts des Tables Rudolphines ont engagé divers Astronomes à en faire d'autres; Lamber, Duret, Botiillaud; mais les Rudolphines sont encore les meilleures.

Par-là, on ne voit que trop la difficulté de faire des Tables. Cependant l'Académie ne laissa pas de concevoir de grandes espérances. On a des Observations en plus grand nombre, & faites en plus de lieux différens que l'on n'en a jamais eu. On a des instrumens inconnus aux Anciens, & on les a plus parfaits qu'ils n'ont encore été; car du tems de Kepler les Telescopes de 6. ou 7. pieds'étoient rares, & on en fait presentement de 60. pieds, de 100. pieds, & davantage. La Pendule de M. Hughuens marque les secondes avec plus d'exactitude que les Horloges communes ne marquoient les demi-heures. Elles peut même servir d'instrument pour avoir les lieux des Etoiles, & elle donne assés souvent ce que les instrumens ne donneroient pas. Enfin à tout cela se joint cet esprit de précision répandu depuis peu dans toutes les Sciences, si propre à profiter des avantages étrangers, & même à en faire naître de nouveaux.

Pour poser de bons fondemens d'Astronomie, on ne dédaigna point de commencer par la hauteur du Pole, & par la Ligne Meridienne. Il ne faut point s'imaginer que ces deux operations, pour être fort communes, soient fort faciles. Toute operation Astronomique dévient délicate, dès qu'on la veut porter à une certaine précision. Peut-être que rien n'est trop régulier dans les Cieux, du moins rien ne l'est par rapport à nous. Nous ne sommes point au centre des mouvemens, & par-là ce qui seroit égal en soi, nous paroît inégal. Il n'y a point de mouvement simple, & qui ne soit composé de quelqu'autres mouvemens inégaux entr'eux, &

qui se compliquent differemment en differens tems. A peine dans la plupart des corps célestes peut-on supposer de l'uniformité pour un jour. Tantôt la Parallaxe fait paroître un Astre plus bas qu'il n'est, tantôt la Refraction le fait paroître plus haut, & les deux se mettent souvent ensemble, sans se détruire entierement l'une l'autre. Enfin à chaque pas qu'on fait en Astronomie, on a, pour ainsi dire, à se donner de garde d'une infinité d'ennemis, & même ce n'est que depuis peu que l'on fait tous ceux dont il faut se défier.

Entre toutes les différentes manieres qui peuvent donner la Meridienne, & l'Elevation du Pole, on choisit celles qui ne supposoient point d'operations précédentes, où l'on eût été en peril de se tromper. Ainsi l'on tira la Meridienne par deux hauteurs égales d'une Etoile sur l'Horison, avant & après sa plus grande hauteur, pourvu que les deux hauteurs de l'Etoile fussent toujours hors de la portée des refractions, & on trouva l'élevation du Pole par la plus grande & la plus petite hauteur meridienne d'une des étoiles qui ne se couchent point pour nous.

Mais si une espee de pompe & de cérémonie peut être comptée pour quelque chose en ces matieres, rien ne fut plus solemnel que les observations qui se firent le 21. Juin, jour du Solstice. Le Roi pour favoriser pleinement les Sciences, & particulierement l'Astronomie, avoit resolu de faire bâtir un Observatoire, & la place en étoit déjà marquée au Fauxbourg S. Jacques. Comme ce bâtiment devoit être tout savant, & qu'il étoit principalement destiné aux Observations Astronomiques, on voulut qu'il fut posé sur une ligne Meridienne, & que tous ses angles répondissent à certains Alimuths. Les Mathematiciens se transporterent donc sur le lieu le 21. Juin. Ils tirerent une Meridienne & huit Alimuths, avec tout le soin que leur pouvoient inspirer des conjectures si particulieres. Ils trouverent la hauteur meri-

Fij

1667. dienne du Soleil de $64^{\circ} 41'$ au moins, ce qui donne pour la hauteur du Pole à l'Observatoire $48^{\circ} 49' 30''$ en supposant que la vraie déclinaison du Soleil fût de $23^{\circ} 30'$, & la refraction à cette hauteur d'une demie minute seulement. On trouva que la déclinaison de l'Eguille aimentée étoit de $15'$ à l'Occident. Toutes ces Observations furent la consecration du lieu.

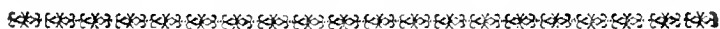
Les fondemens de l'Edifice furent aussi jettés cette année, & l'on en frappa une Medaille avec ces mots, SIC ITUR AD ASTRA.

L'Académie fit encore pendant tout le cours de l'année plusieurs observations ou raisonnemens Astronomiques, toujours en vûe du grand dessein que l'on avoit formé ; mais les bornes de cette Histoire nous défendent tout ce qui auroit trop l'air d'un Traité sur quelque Science, & nous renferment dans ce qui appartient le plus particulièrement à l'Académie, & dans ce qui peut être le plus singulier.

Par les mêmes raisons nous passerons sous silence tout ce qui fut dit sur les Centres de gravité, sur les Tangentes des Lignes Courbes, sur les Questions où il s'agit de trouver les plus Grands & les plus Petits ; toutes ces matieres sont trop géométriques : & d'ailleurs comme elles se traitent aujourd'hui par des methodes encore plus simples, il n'est plus guere question de rappeler les anciennes methodes, dont toute la gloire est d'avoir servi de degré pour passer à d'autres plus aisées & plus generales.



 ANNE'E MDCLXVIII.


 P H I S I Q U E.

E X P E R I E N C E D U V U I D E.

LA fameuse Experience de Torricelli ayant donné l'idée qu'il pouvoit y avoir un espace vuide d'air, M. Gericke de Magdebourg inventa une Machine qui avoit un Recipient d'où l'air sortoit entierement. Là, se voyoient plusieurs effets nouveaux, & imprévûs, produits par l'absence de l'air, qui n'avoit jamais été éprouvé, & les corps mis dans ce Recipient étoient comme transportés dans un Monde différent de celui-ci. Chaque jour la Phisique s'enrichissoit de quelque observation nouvelle sur les effets de l'Air; car rien ne le fait si bien connoître que ce qui arrive dans les lieux où il n'est pas. L'extinction du son dans le vuide, & le bouillonnement des liqueurs, sont des phénomènes trop connus présentement pour être rapportés ici; nous ne parlerons que de quelques Experiences plus particulieres.

1. Un Goujon mis dans un vaisseau plein d'eau, ne mourut point quand on eut tiré l'air du recipient; mais dès qu'on l'y eut laissé rentrer, il tomba au fond de l'eau, & y demeura toujours. Il étoit impossible qu'il en sortît, parce que quand on avoit pompé l'air, sa vessie s'en étoit vidée, ainsi qu'on le reconnut ensuite par la dissection; & l'on fait que les poissons ne peuvent monter dans l'eau, que quand leur vessie prenant plus

1668. d'air qu'elle n'en avoit, leur corps entier devient tant soit peu plus leger qu'un volume égal d'eau.

2. On voulut voir si la chaleur passoit dans le vuide. On mit du beurre sous le recipient, & l'air étant pompé, on mit au-dessus du recipient une cloche de fer bien chaude, & au bout de 5. ou 6. minutes le beurre n'étoit point fondu, quoique le recipient lui-même fût devenu fort chaud. Il est vrai qu'en approchant d'avantage le beurre du haut du recipient, de sorte qu'il n'en étoit plus qu'à 3. doigts, il commença à se fondre; mais il se fondit bien plus vite, lorsqu'on laissa rentrer l'air, quoiqu'en même tems on ôstât la cloche. C'est que l'air alla s'échauffer contre le recipient, & comme il est d'une certaine grossiereté, il étoit bien plus propre à agir sur le beurre que cette matiere fine & délicate, qui tenoit la place de l'air dans tout cet espace.

3. On renferma dans le recipient un petit vaisseau plein de terre, où l'on avoit semé des graines de plantes, qui commençoient à lever, & un autre petit vaisseau plein d'eau, où trempoit une petite branche d'une plante avec ses fleurs. On pompa l'air, & au bout de 24. heures, rien n'étoit changé en aucune façon. Le recipient ayant été exposé au soleil, les fleurs qui en furent frappées, secherent aussi-tôt. Il s'étoit élevé de la terre d'un des vaisseaux, des vapeurs qui s'étoient attachées aux parois du verre, en forme de petites gouttes d'eau. Au bout de 8. jours, il y avoit au fond du recipient une grande quantité d'eau assés considerable. Il parut d'abord étonnant que les vapeurs pussent s'élever dans le vuide, où les choses les plus legeres, comme de très-petites plumes, tombent aussi pesamment que du plomb, ce qui marque l'extrême délicatesse de la matiere contenue dans le recipient. Mais il est certain d'ailleurs qu'il s'y forme de l'air, quand on y enferme quelques corps; car tous les corps contiennent de l'air, qui n'en

peut sortir, pressé, comme il est, par le poids de l'air extérieur; mais dès qu'il en est déchargé dans le vuide, il s'exhale peu à peu, & forme dans le recipient un air qu'on appelle *artificiel*, & qui a différentes qualités selon les differens corps d'où il est sorti. Son poids fait remonter dans le vuide le Mercure, qui étoit entièrement tombé, lorsqu'on avoit tiré l'air.

OBSERVATIONS SUR LA CHAUX.

AU commencement de cette année, un homme habile en Physique & en Architecture, pria l'Académie d'examiner un Livre qu'il avoit fait sur la préparation de la Chaux; matiere importante pour l'Architecture, & qui en même-tems donnelieu à plusieurs observations de Physique. MM. Perrault & du Clos furent chargés de faire leurs remarques sur cet ouvrage: & voici ce qui résulte, tant de l'Ouvrage que des remarques.

La Chaux est une pierre que l'on a mise en fusion, afin qu'elle serve à joindre & à souder ensemble d'autres pierres le plus fortement qu'il est possible, & par conséquent toute la préparation de la chaux se rapporte à en faire un tout bien lié.

D'abord, la meilleure chaux est celle qui se fait d'une pierre fort dure. Une pierre est composée de terre, de sel, & de phlegme. La terre est d'elle-même sèche, friable, & legere, le sel est compacte, & pesant, le phlegme est fluide, & sert à introduire le sel dans la terre, & à l'y attacher. Ainsi la dreté d'une pierre dépend d'avoir beaucoup de sel fixe, & seulement autant de terre qu'il faut pour recevoir le sel, & autant d'humidité qu'il est nécessaire pour lier le sel & la terre. Ce qui rend le plâtre si peu propre à faire de la chaux, c'est qu'il contient

1668. beaucoup plus de terre que de sel fixe , & que même ce sel est mal lié par un flegme trop grossier. De-là vient que le sel du plâtre est si aisément dissous par l'eau ou par l'humidité qui est dans l'air , après quoi les parties du mixte n'ont plus de lien commun. Et peut-être est ce par la même raison qu'un enduit de plâtre résistera mieux à une chaleur modérée que celui qui sera de chaux ; car il se peut que cette chaleur ne fera que dissiper l'humeur superfluë du plâtre , au-lieu que comme il n'y en a point de superfluë dans la chaux , dès que le feu la rarefie un peu trop , il ruine la liaison des parties du mixte.

La chaux des pierres de roche , & même celle du marbre est excellente , & l'Auteur du Livre rapportoit qu'à Lyon , les enduits des murailles de clôture , qui sont faits de chaux de marbre , deviennent comme une espece de mastic , quoiqu'ils ne soient appliqués que sur de la maçonnerie de terre Il disoit aussi qu'il avoit trouvé dans un Village auprès de Fontainebleau , nommé Champagne , une pierre dont on faisoit la meilleure chaux qu'il eût encore vûë.

Il est bon que les pierres qu'on veut calciner demeurent , pendant quelques années , exposées à l'air , soit pour y exhaler quelque humidité trop terrestres qui peut nuire à l'union des principes , soit pour recevoir quelques sels volatils de l'air qui s'unissent volontiers avec des sels fixes , & augmentent leur solidité.

Quand on cuit la pierre dans le four , il faut donner d'abord un feu modéré , de peur que l'humeur grossiere qui s'envole , n'enleve avec elle les sels volatils. Mais cette humeur une fois évaporée , il n'y a plus aucun inconvenient à craindre d'un grand feu ; au contraire , il rend les particules de sel & de terre plus déliées & plus subtiles , & par-là les dispose à s'unir plus étroitement : car plus les parties d'un composé sont petites , plus ce composé est solide & plein. Il est très-vrai-semblable que
les

les sels volatils du bois se joignent aux sels fixes de la chaux, ce qui fait encore à la solidité du tout. Puisque les pierres se déchargent par la calcination de toute leur humeur grossière, elles doivent perdre de leur poids; mais elles n'en doivent perdre qu'un quart, ou tout au plus un tiers, autrement ce seroit une marque qu'elles auroient beaucoup de cette humeur, & peu de sel fixe mêlé avec une terre trop légère.

Après que la chaux est cuite, elle se gâte à l'air, non qu'elle perde de ses sels, au contraire, M. du Clos affuroit qu'elle en acquiert de nouveaux; mais parce que l'air resout les sels sulphurés, de sorte qu'en se relâchant ils abandonnent les parties terrestres qu'ils tenoient embrassées, & les laissent aller en poussière.

Pour prévenir cet inconvenient, l'Auteur du Traité proposoit qu'on fit apporter à Paris les pierres dont on fait la chaux, & qu'on les y fit cuire pour les éteindre dans le moment, au lieu qu'en apportant la chaux de loin on lui fait perdre beaucoup de sa force.

Le meilleur est donc de l'éteindre, dès qu'elle est cuite. Eteindre la chaux, c'est y exciter par le moyen de l'eau une effervescence, qui ne sépare ses particules les unes des autres, que pour les mêler ensuite plus exactement. Ainsi il faut continuellement remuer la chaux, tandis qu'on l'éteint, afin que l'effervescence soit égale par tout; & outre l'eau qui y a été versée d'abord, il faut encore y en verser beaucoup, tant pour empêcher l'évaporation des sels qui sont dans un grand mouvement, que pour reprimer la violence de leur action, qui est tel que sans ce frein ils entreroient en trop grande quantité dans quelques parties de terre, s'y fixeroient, & formeroient de nouveau de petites pierres assez dures, & trop grosses pour se joindre bien étroitement.

Quelquefois de très-bonne pierre réduite en chaux, comme celle de ce Village de Champagne a été un jour

1668. entier dans de l'eau froide sans qu'il se fit aucune effervescence, & il s'en faisoit aussi-tôt avec de l'eau chaude, apparemment parce que la seule calcination avoit déjà si bien lié les principes, que l'eau froide n'avoit pas la force de les penetrer.

Quand la chaux est éteinte, il la faut couvrir de terre, & la préserver de l'action de l'air. Celle qui a été le plus long-tems gardée en cet état, est la meilleure. Il se fait alors une fermentation lente & insensible des parties les plus délicates, qui achève ce que la première avoit commencé. Aussi les Romains n'employoient à leurs bâtimens que de la chaux éteinte trois ans auparavant pour le moins. Il faut pourtant excepter les bâtimens qui se font dans l'eau; la chaux nouvellement éteinte y est la meilleure, parce qu'ayant encore un reste de chaleur, elle prend promptement ce qu'il lui faut d'humidité, après quoi elle n'en reçoit plus.

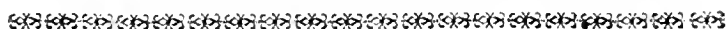
Sur la manière de faire le mortier ou le ciment, nous n'avons rien d'assez particulier à remarquer.

EXPERIENCE POUR DESSALER L'EAU de la Mer.

UN homme qui prétendoit avoir trouvé le secret de dessaler l'Eau de la Mer, & de la rendre bonne à boire, vint en faire l'épreuve à l'Académie, & lui demander une approbation, qui l'eût fort autorisé. Il mit de l'eau de la mer dans des cucurbites de plomb, & par le moyen d'un feu de lampe allumé sous les cucurbites, il tiroit effectivement une eau presque douce, où il jetoit un peu d'un certain sel. C'étoit dans ce sel que consistoit le plus grand mystère, c'étoit ce qui rendoit l'eau salubre. Le Chimiste pressé par l'Académie d'en déclarer

la nature, après avoir usé de quelques détours, & parlé quelque tems en Chimiste, dit enfin que son sel étoit tiré d'eau de riviere. L'Académie, en supposant même la verité d'un aveu fort suspect, jugea que la maniere dont il dessaloit l'eau de la mer, seroit d'un trop grand embarras dans un vaisseau, par rapport à la petite quantité d'eau douce qui en venoit, car en cette matiere, la commodité des Mariniers, & la facilité de la pratique, est préférable à l'experience du monde la plus curieuse. On lui objecta d'ailleurs une autre methode proposée par M. Othon de Caën, qui étoit plus courte, & qui fournissoit en même-tems une plus grande quantité d'eau. Celle qu'on venoit de faire conduisit à des raisonnemens. M. du Clos fit remarquer qu'on ne peut ôter à l'eau de la mer sa salure, que par distillation, transcolation, ou précipitation. Les deux premiers moyens imitent la nature qui dessale l'eau de la mer, ou en l'élevant en vapeurs dans les airs, ou en la faisant passer dans certains endroits de la terre, à travers des sables qui la filtrent, & arrêtent son sel. Quant à la précipitation, il n'est guere possible qu'elle fasse un bon effet, car le sel de la mer ne se précipiteroit que par un autre sel qui lui donneroit un autre mauvais goût, & ce seroit toujours sel pour sel.

Il ajoûtoit que l'eau de la mer seroit très-saine, si elle étoit dessalée; que même sans l'être, elle avoit guéri, selon le rapport de Lacut Portuguais, l'hidropisie d'un homme, qui avoit été obligé d'en boire dans un Vaisseau où l'eau douce manquoit : que cela revient à ce que Fioravanti assure qu'elle est très-bonne pour les hidropiques étant distillée, & qu'il n'en faut que très-peu pour empêcher l'eau commune de se corrompre.



A N A T O M I E.

L'HISTOIRE des Animaux, aussi-bien que celle des Plantes, est d'une étendue presque immense, & ce sont proprement ces sortes d'ouvrages qui n'appartiennent qu'à des Compagnies, parce qu'elles sont immortelles & qu'elles peuvent disposer d'autant de siècles qu'il leur en faut.

On fit cette année l'Anatomie d'un Renard, de deux Herissons, & de plusieurs Porc-Epics, d'une Chouïette, d'un Blereau, d'un Ours, d'une Fouine, d'un Castor, d'un Caméléon, d'un Dromadaire, &c. Le premier Animal étranger dissequé par l'Académie, fut le Castor. M. Marchant, qui étoit aussi grand Anatomiste, en monta le Squelete, & ce fut le premier de la Salle des Squeletes : dans la suite on instruisit un particulier qui se rendit adroit pour ces sortes d'ouvrages.

Les Descriptions des plus considerables de ces Animaux, & celles en même-tems qui étoient les plus exactes & les plus sûres, ayant été données au public, nous ne rapporterons point un détail d'Anatomie qui seroit infini. Seulement pour en donner quelque idée, nous remarquerons ce qu'il y a de plus singulier, & de plus propre à chaque Animal.

1^o. Quoique le Porc-Epic, & le Herisson aient été compris par les Anciens sous le même genre, on a trouvé entre-eux des differences fort essentielles, & par les parries de dehors, & par celles de dedans. Ils n'ont rien de commun que les éguillons dont ils sont armés. Mais ceux du Porc-Epic sont beaucoup plus longs à proportion de son corps que ceux du Herisson; aussi quelques-uns crurent-ils que le Porc-Epic pouvoit lancer les siens, ce que le Herisson ne fait pas. Le Porc-Epic n'a

pas seulement, comme la plupart des autres Brutes, des muscles qui servent à remuer & à secouer toute sa peau, il en a de plus quatre pour remuer séparément differens endroits de la peau. Le Herisson n'a qu'un muscle qui fait approcher sa tête du derriere, & ramasse tout son corps en une boule. En cet état il est couvert de ses éguillons de tous côtés, & les Chiens ne sauroient le prendre sans se piquer.

2. On trouva à l'Ours 56. petits reins, actuellement divisés, & dont chacun avoit sa veine émulgente, son artere émulgente, & son uretere. Peut-être ce grand nombre de reins, qui doivent évacuer beaucoup de ferosités, reparent-ils le peu de transpiration qui se fait dans l'Ours, à cause de l'épaisseur de l'habitude de son corps, ou de la grande quantité de poil dont il est couvert. L'estomac de cet animal est fort petit, ses intestins fort étroits, son foye & sa ratte ont peu de capacité; ainsi voilà bien des choses qui manquent à la structure mécanique pour une parfaite coction des alimens: cependant l'Ours mange de tout, & digere tout avec une égale facilité; & d'ailleurs il ne seroit pas si vigoureux & si agile qu'il est, à moins que ses esprits animaux ne fussent fort abondans & fort subtils. De-là, on jugea que le temperament de cet animal est excellent, & que les differentes liqueurs, necessaires à la vûe, doivent se former en lui avec une facilité, & dans une perfection, qui ont dispensé la Nature d'apporter plus de soin à la mécanique des parties. Peut-être aussi la petitesse des organes de la coction dans l'Ours sont-ils aidés par le défaut de transpiration: car on observe qu'en hyver & dans les pays froids où l'on transpire peu, l'on digere beaucoup mieux.

3. Le Castor semble être par-devant un Animal de terre, & par-derriere un Animal aquatique; car les cinq doigts de ses deux piés de derriere sont joints par une

1668. membrane , comme aux piés d'une Oye , & sa queue est couverte d'écailles , & d'une chair assés semblable à celle des gros Poissons. Aussi le Castor aime à avoir ses piés de derriere & sa queue dans l'eau , partageant en même-tems son séjour entre l'eau & la terre. Il n'est point vrai , comme l'ont dit les Anciens , que le Castor poursuivi par les Chasseurs , s'arrache & leur abandonne les parties où est contenu le *Castoreum* , matiere si utile dans la Medecine , & pour laquelle il fait qu'on le poursuit. Elle est renfermée dans des especes de poches situées au-bas des os-pubis , & qu'il ne peut s'arracher. Elles sont au nombre de quatre , & une liqueur passe apparemment de l'une dans l'autre pour se perfectionner par différentes filtrations. On a mandé de Canada , que les Castors sont sortis de cette liqueur , en pressant avec la patte , les vesicules qui la contiennent , qu'elle leur redonne de l'appetit lorsqu'ils sont dégoûtés , & que les Sauvages en frottent les piéges qu'ils leur tendent , pour les y attirer.

4. L'Histoire naturelle des Anciens , assés sujette à être fabuleuse , l'est singulierement sur le Caméléon. Il seroit ridicule de refuter ce qu'ils en ont dit , qu'on excite des orages avec la tête de ce petit animal , qu'on gagne des procès avec sa langue , qu'on arrête des riviéres avec sa queue ; mais il n'est pas plus vrai , quoique plus probable & plus établi , que le Caméléon prenne toutes les couleurs dont il approche , hormis le blanc , & qu'il ne vivent que d'air. Le Caméléon change de couleur , à la verité , mais c'est selon ses différentes passions , car il abonde en bile , c'est selon qu'il est , ou à l'ombre , ou au grand jour , ou au soleil , enfin ce n'est qu'en certaines petites éminences semées sur sa peau ; mais pour les couleurs des objets voisins , le Caméléon qu'on observa à l'Académie , ne prit jamais celles des différentes étoffes où il fut envelopé exprès ; seulement il se teignit une fois

de blanc dans un linge où il avoit été 2. ou 3. minutes ; mais comme cela n'arriva plus dans la suite , & qu'il faisoit assés de froid ce jour là, on jugea plus vrai-semblable que le froid l'eût fait pâlir. Au lieu de se nourrir de l'air & des rayons du soleil, il est très-certain qu'il avale des mouches & des vers ; & pour les attraper, il darde avec une vitesse étonnante sa langue hors de sa gueule , jusqu'à un espace de sept pouces , & la retire avec la même promptitude, ce qui lui étoit nécessaire pour recompenfer l'extrême lenteur de son allure, qui ne lui eût pas permis de pourvoir suffisamment à sa subsistance. Il semble aussi que par la même raison, & par une suite de cette recompense qui lui étoit dûë, il a des yeux qui l'avertissent de ce qui est autour de lui, plus fidèlement que ne font ceux de tous les autres animaux. Car ils ont un mouvement tout-à-fait indépendant l'un de l'autre ; l'un se tourne en devant, pendant que l'autre est tourné en arriere ; l'un regarde en haut, pendant que l'autre regarde en bas , & ces mouvemens opposés, sont extrêmes en même-tems ; de sorte que rien n'échape ni à ses yeux, ni à sa langue. Le Caméléon a encore cela de particulier, que par un mouvement différent de la respiration, il s'enfle & se defenfle, jusqu'à avoir quelquefois deux pouces depuis le dos jusqu'au dessous du ventre, & quelquefois un. Cette enflure n'est pas seulement de la poitrine & du ventre, elle va jusqu'aux jambes & à la queue. C'est ce qui a fait dire à Theophraste, que le poumon du Caméléon s'étend par tout son corps ; & en effet quand on souffla dans l'âpre-artere du Caméléon mort, une assés grande quantité de membranes, qui ne se discernoient point auparavant, parurent, & formerent des vessies enflées de vent, qui n'étoient autre chose que des productions du poumon.

5. La bosse que le Dromadaire a sur le dos, ne parut presque formée que par le poil, qui en cet endroit se

tient élevé, quoiqu'il soit fort doux, & fort mol. Cet animal a quatre ventricules, distingués par quelques retrecissemens, comme ceux des autres animaux qui ruminent; on trouva au haut du second ventricule plusieurs ouvertures qui étoient l'entrée d'environ vingt cavités placées entre les deux membranes dont ce ventricule est formé: & s'il est vrai que les Chameaux mettent de l'eau en reserve dans leur corps, parce qu'ils sont sujets à en manquer dans les Deserts arides de l'Asie; c'est apparemment dans ces sacs qu'ils la gardent. Peut-être encore ont-ils l'instinct de troubler toujours l'eau avant que de la boire, afin qu'étant plus fangeuse & plus pesante, elle se garde plus longs-tems dans ces reservoirs, & passe plus tard dans l'estomac.



B O T A N I Q U E.

L'ACADEMIE ayant résolu de faire une Histoire des Plantes, M. du Clos donna un Memoire sur la maniere dont il croyoit qu'on y dû travailler.

Après avoir rapporté toutes les choses purement Botaniques, auxquels, il falloit faire attention, la figure de la Plante, son genre, son espece, sa culture, &c, il venoit aux moyens d'en découvrir les propriétés.

Le plus simple & le plus facile de tous, est d'en tirer la décoction. On la mêle avec une dissolution de Vitriol de Mars, ou de Sel de Saturne, &c. & par ce mélange on juge du sel de la plante. La maxime générale est que les Plantes dont les fels sulphurés sont plus terrestres, teignent ces dissolutions d'une couleur plus noire, & quelquefois même précipitent la matiere dissoute. Par-là, on reconnoît que les fels de l'Ortie, de la Sauge, de l'Ecorce de Grenade, de la Noix de Galle, sont des
souffres

souffres fort terrestres, que ceux de la Betoine de la Veronique, de l'Alchimille, & de quelques autres herbes vulneraires, sont plus subtils, mais non-pas tant que ceux du Romarin & de la Lavende, qui n'altèrent point du tout la dissolution de sel de plomb. En faisant ces Experiences, on trouve quelquefois en son chemin les causes évidentes des vertus de quelques herbes; par exemple, quand on voit les Vulneraires précipiter le plomb dissous dans du Vinaigre, il est clair que c'est qu'elles absorbent les pointes du vinaigre, & elles doivent absorber de la même façon les Acides qui feroient dégénérer les playes en ulcères. Voilà tout le mystère de leur action découvert.

Un second moyen, & encore fort naturel de connoître la constitution des Plantes, c'est de clarifier, & d'évaporer en partie leurs suc, & de les laisser ensuite dans un lieu frais, où ils se mettent d'eux-mêmes en petits Cristaux, qui sont les véritables sels de la Plante; car on ne peut les soupçonner d'être altérés, puisqu'en le feu, ni aucun autre agent violent n'a pris part à leur formation. Aussi a-t-on donné au sel qui vient de cette manière, le nom d'*essentiel*. Dans les herbes ameres, comme la Fumeterre, le Chardon-benit, &c. ce sel ressemble au salpêtre, & fulmine sur les charbons. Dans les herbes ou fruits acides, comme l'Oseille, l'Epine-Vinette, les Groseilles rouges, il est aigre, & ressemble au Tartre du Vin.

Enfin si on veut connoître la Plante plus à fond, il faut user d'une plus grande violence, & aller jusqu'à défaire entièrement le composé. Mais le même agent, qui est assez fort pour séparer les Principes, l'est trop pour ne les altérer pas un peu en les séparant, & on ne peut guère s'assurer de les avoir tels que la Nature les avoit employés. Ceux que l'on peut croire qui ont reçu le plus grand changement, sont les sels fixes qu'on ne tire que

1668. par lessives après la calcination. Il se peut même que ce ne soient pas des principes différens des autres, & que ces sels si opiniâtrement attachés à leur mixte, ne soient que des particules terrestres, auxquelles l'huile s'est liée plus fortement par la chaleur, & où elle a engagé des sels volatils qui n'en peuvent plus sortir. Quoiqu'il en soit, M. du Clos jugeoit de ces sels fixes, ou alkali par les teintures qu'ils donnent à certaines dissolutions. Ceux de ces sels qui produisent des couleurs plus obscures, il les prenoit pour être plus terrestres.

Il fut arrêté que dans l'Histoire des Plantes, M. Marchant qui en étoit particulièrement chargé, suivroit les vûes de M. du Clos.

Après qu'on eut traité les Plantes d'une manière Botanique, & Chimique, on vint à les considérer Philosophiquement, & l'on tomba sur une matière dont M. Perrault avoit fait la première ouverture dès l'année précédente. C'est la Circulation de la Sève. M. Mariotte reçût depuis ce tems-là dans l'Académie, avoit eu la même idée, & s'y étoit confirmé par plusieurs expériences, & plusieurs raisonnemens. Tous les deux proposerent à la Compagnie leurs vûes, que nous rapporterons sans distinguer ce qui appartient à l'un, d'avec ce qui appartient à l'autre. De quoi serviroient ces partages si exacts, entre deux hommes de la même société, &, qui plus est, de la même opinion?

D'abord l'Analogie de la Circulation de la Sève à celle du sang a quelque chose de si naturel, qu'elle en est presque séduisante, & il semble qu'on ait à prendre garde d'en être plus touché qu'il ne faut. Mais quoique ce ne soit là qu'un préjugé, il faut avouer que c'est un préjugé digne de prévenir les Philosophes jusqu'à un certain point. Puisque la Nature nourrit les Animaux par le moyen d'un suc qui circule, elle pourroit bien en user de même à l'égard des Plantes; plus une manière d'agir

est générale, plus elle est de son genie, & ceux qui l'ont suivie long-tems dans ses operations & dans ses démarches, peuvent distinguer avec quelque sorte de certitude ce qui est de son caractère, ou ce qui n'en est pas, à peu près comme l'on juge de ce qu'un homme que l'on connoît bien est capable, ou incapable de faire. Il est vrai que pour juger ainsi de la nature, il faut avoir acquis avec elle une familiarité que tout le monde n'a pas.

A parler plus philosophiquement, il ne paroît pas que des sucs, qui ont besoin d'une préparation & d'une coccion assez parfaite, la puissent recevoir à moins qu'ils ne circulent; & en effet quantité d'experiences persuadent cette circulation, ou du moins s'y accordent.

Si on coupe une petite branche qui ait une branchette à côté, & qu'on trempe la branche dans l'eau par l'extrémité de ses feuilles seulement, la branchette qui ne touche point à l'eau, se conservera verte trois ou quatre jour; elle pourra même croître & pousser des feuilles. Cela fait juger que l'eau qui entre par les extrémités des feuilles coule jusqu'au bout de la tige: & voilà déjà le mouvement d'une liqueur qui va des feuilles vers la racine, au lieu que l'on ne conçoit ordinairement le mouvement de la sève que de la racine vers les feuilles. De plus, il faut que cette même eau remonte du bas de la tige pour entrer dans la branchette qui est à côté de la branche, & c'est une espèce de circulation.

On peut observer sur de jeunes plants de Melon, couverts d'une cloche de verre très-clair, que lorsque le soleil est fort ardent, il s'attache des gouttes de rosée à leurs feuilles, qui demeurent très-vertes, & très-fermes; mais il ne s'y attachera plus de rosée, si on leve la cloche, & les feuilles se flétriront un peu. Ce n'est pas qu'elles soient plus échauffées qu'auparavant, au contraire, elles n'ont plus les vapeurs chaudes du fumier, & le vent les

1668.

rafraîchit; mais elles manquent de cette rosée qu'elles recevoient, & qui les nourrissoit en passant dans leurs petits canaux. Le suc attiré par la racine ne suffit donc pas aux Plantes, il leur faut encore celui qu'elles tirent par leurs feuilles, & ces deux suc doivent avoir des mouvemens contraires, l'un, du bas de la Plante vers le haut, l'autre du haut vers le bas.

On ne découvre rien de nouveau dans la Nature, sans découvrir en même-tems plusieurs traits de la sagesse de son Auteur. Dès que l'on s'apperçoit que les feuilles tirent de la nourriture pour la Plante, on voit que celui qui les a faites plates & minces, a voulu qu'elles eussent beaucoup de superficie pour rirer plus de suc. On voit encore que celles qui paroissent veluës, & armées de petites pointes, ont effectivement une infinité de petits tuyaux, qui leur ont été donnés pour mieux sucer la pluye & la rosée. Et ce qui confirme beaucoup cette conjecture, c'est que les herbes aquatiques, comme le Cresson, & le Nénuphar, qui tirent assés d'eau par leur racine seule, ont leurs feuilles polies & luisantes. Enfin on comprend pourquoi les rosées sont si abondantes dans des pais où les pluies sont rares. Au défaut de la pluye qui entrant dans la terre, nourrirait les plantes par la racine, la rosée nourrit la plante par les feuilles, & va par cette route jusqu'à la racine.

S'il y a dans les Plantes deux suc qui ayent des mouvemens contraires, comme le sang arteriel, & le sang veneux dans les Animaux, il pourra arriver quand on coupera une plante par la tige, qu'il ne sortira du côté du tronc que le suc qui va de bas en haut, de la racine vers les feuilles, & que de la partie séparée il ne sortira que le suc qui va de haut en bas, des feuilles vers la racine, de même façon que quand on coupe une partie d'un animal, il ne sort du côté du tronc du corps que le sang arteriel poussé par le cœur vers les extrémités, &

de la partie séparée du tronc il ne sort que le veneux, qui alloit des extrémités au cœur. 1668.

C'est ce qu'on a vû par experience dans les Plantes qui étant coupées rendent beaucoup de suc, comme le Tithimales, la Chelidoïne, la Dent de Lion, &c. le suc qui coule de la partie séparée où sont les feuilles, est plus aqueux, & en même-tems plus abondant, que celui qui sort du côté du tronc.

Il est plus aqueux, tant parce que le suc qui retourne des feuilles vers la racine, est celui qui ne s'est pas trouvé assés cuit pour nourrir la plante, que parce qu'il se mêle avec le suc étranger que la plante a sucé par ses feuilles; & l'on voit assés qu'il n'est plus abondant que par cette dernière raison. Ce suc aqueux qui descend des feuilles vers la racine pour y être cuit & digéré, est le Chile de la Plante.

Si une plante étant déjà coupée, on coupe encore sa tige un doigt au-dessous de la première incision, il y aura encore du suc qui montera, mais il n'en descendra que très-peu, puisqu'il n'y aura plus de branches ni de feuilles pour en fournir. Ce sera tout le contraire, si on fait une nouvelle incision un peu au-dessus de la première.

Mais les canaux où coule le suc qui monte, & celui qui descend, sont-ils différens comme les veines & les artères? Il y a plus d'apparence qu'ils le sont. L'écorce qui conduit la nourriture dans les plantes, est visiblement double dans la plupart, & même les deux écorces ont des saveurs fort différentes, marques presque infaillibles de deux suc de qualité différente, & par conséquent de deux sortes de canaux. Mais il y a plus que des conjectures; un Pavot à fleur double coupé 3. ou 4. doigts au-dessous de la tête lorsqu'il commence à mourir, jette un suc fort blanc de bas en haut, & un jaunâtre de haut en bas.

Il faut pour la circulation que les tuyaux différens ayent ensemble quelque communication, en sorte que le

1668. suc des tuyaux *montans* puisse passer dans les *descendans* : & pour parler encore plus hardiment , des arteres de la plante dans ses veines. Mais la structure de ces tuyaux dépend d'une connoissance plus exacte & plus particuliere.

La Circulation de la Sève devoit bien essuyer quelque contradiction , après que celle du sang en avoit tant essuyé : il est assez-naturel de ne pas croire aisément ce qu'on n'a pas encore crû , & qui a été trouvé par un autre. M. du Clos opposa au sentiment de MM. Perrault & Mariotte des difficultés qui n'étoient pas invincibles : l'Académie étoit naturellement juge entre les deux parties ; mais comme une grande partie de la sagesse consiste à ne point juger , elle prononça que la matiere n'étoit pas encore assez éclaircie. Il faut attendre qu'on ait un assez grand nombre d'experiences & de faits , pour en tirer quelque chose de général ; on est pressé communément d'établir des Principes , & l'esprit court au système ; mais on n'en doit pas croire entierement cette ardeur.

Depuis ce tems-là MM. Perrault & Mariotte , dans leurs Essais de Physique , ont appuyé leur opinion par des raisons nouvelles.

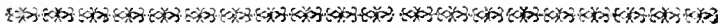
Une plante ayant été arrachée de terre avec toutes ses racines , dont une partie trempoit dans un vaisseau plein d'eau , celles qui ne touchoient point à l'eau ne laissoient pas de croître comme les autres , & de pousser de nouvelles fibres ; ce qui prouve que les racines même croissent en partie par un suc aqueux qui leur vient du haut de la plante.

Quand on courbe jusqu'en terre une branche de Vigne ou de saule , & qu'elle y prend racine , il faut bien qu'il y ait un suc qui parte de la nouvelle racine , & qui se meuve à contre sens de celui qui coule du tronc de l'arbre dans cette branche courbée.

On fait mourir les meuriers blancs, quand on les laisse trop dépouiller de leurs feuilles par les vers à soye : le raisin ne meurt point si on ôte les feuilles de la Vigne. C'est que le suc qui vient des feuilles n'est pas moins nécessaires que celui qui vient de la racine. Il a déjà reçu une première coction par le soleil, & il s'est filtré dans la feuille.

Quand les bêtes ont mordu une branche d'arbre encore tendre, l'arbre meurt, ou ne profite plus, à moins que l'on ne coupe la branche qui a été mordue. C'est-là visiblement une gangrène, qui sans la circulation, ni ne se communiqueroit à tout l'arbre, ni ne cesseroit par le retranchement de la branche.

Toute cette question de la Circulation de la Sève ne fut dans l'Académie, que le Préliminaire du grand travail qu'on avoit entrepris sur les Plantes. C'étoit d'en faire l'Histoire; & pour cela M. Marchand apportoit chaque jour quelque description qu'il avoit faite, que l'Académie comparoit avec la Plante même.



MATHEMATIQUES.

ON travailloit en même tems aux Mathématiques. On proposoit des vûes; on imaginoit des méthodes; on examinait les Livres nouveaux qui traitoient de ces matières; on examinait même les Anciens, & les plus autorisés; par exemple, le traité d'Archimede, *De æquiponderantibus*. Mais cette Histoire ne peut souffrir le détail épineux où il faudroit entrer pour expliquer les nouvelles Démonstrations de ces habiles Géometres sur les Triangles rectilignes, & sphériques, sur les Logarithmes, sur les Tangentes des Lignes Courbes, sur les plus Grands & les plus Petits. De plus, l'Académie a déjà fait imprimer une partie de ces Traités. Ainsi nous

64 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
1668. ne rapporterons ici que ce qu'elle n'a pas encore publié,
& ce qui est en fait de Mathématique le plus utile, & le
plus intelligible.

ASTRONOMIE.

LE Samedi 26. jour de Mai sur les deux heures du matin, il devoit arriver une Eclipsé de Lune, & les Astronomes se transporterent le soir du Vendredi sur le haut de Montmartre, à un lieu qui avoit été auparavant préparé pour l'observation.

On trouva d'abord que ce lieu étoit de 2' de degré plus haut que l'horison oriental, & plus bas que l'occidental d'environ 5'.

Le Soleil parut se coucher à 7^h 47' 35'', mais comme l'horison étoit plus haut que le lieu de l'observation, il cacha trop tôt le Soleil, qui ne se coucha en effet qu'à 7^h 48' 20''. Il fut 4' 48'' à se coucher. Son diamètre horizontal étoit de 31' 40'', comme il avoit été observé à midi, & le vertical n'étoit que de 27'. Le Soleil étoit donc ovale; mais l'ovale étoit irreguliere, un peu plus courbée par le haut que par le bas, parce que la refraction qui faisoit plus d'effet sur la partie inferieure du disque, la haussait plus que l'autre, & par consequent en diminuoit la courbure.

Le vrai commencement de l'Eclipsé fut à 2^h 12' 47''. Après minuit l'ombre entra par l'endroit du bord oriental de la Lune, qui est proche du point brillant nommé *Aristarque*, & continuant de couvrir la Lune jusqu'à dix doigts, alla jusqu'auprès de la partie lumineuse nommée *Ticho*. Il est vrai que l'Eclipsé parut plus grande que de dix doigts; mais cette apparence étoit trompeuse, parce que la partie éclairée de la Lune étant la plus proche de l'horison,

l'horison, & en étant effectivement fort proche, elle étoit beaucoup plus retrécie par la refraction que ne l'étoit à proportion la partie éclipsée.

Le diametre de la Lune exactement mesuré, se trouva de $33' 28''$. Si elle eût été plus élevée sur l'horison, il eût pû aller jusqu'à $34'$. Ces $34'$. sont le plus grand diametre qu'elle puisse avoir, & elle ne l'a qu'étant perigée, & en même-tems opposée ou conjointe; car si étant aussi perigée elle est dans les quadratures, son diametre ne va tout au plus qu'à $32' 30''$, remarque qu'avoit faite M. Picard, & qui découvre l'erreur où avoient été jusque-là tous les Astronomes, en supposant le contraire.

La Penombre devança toujours l'ombre d'environ un doigt, & l'on jugea que l'ombre de la terre, dans l'endroit où la Lune la traversoit, avoit un diametre un peu plus que double de celui de la Lune.

Le Soleil commença à paroître à $4^h 6' 32''$, ce qui ne fut arrivé qu'à $4^h 6' 50''$, si l'horison n'eût point été trop bas.

Au lever du Soleil, la Lune n'étoit encore guere au-dessous de l'horison, & le milieu de l'éclipse n'étoit passé que d'environ $20'$. Il s'en falut donc assés peu qu'elle ne fût horizontale. Elle ne fut pas centrale non-plus, car la Lune avoit quelque latitude du côté du midi.

Le Soleil étant entierement levé parut plus étroit que le soir précédent, non-seulement parce que les refractions, qui sont ordinairement plus grandes le matin, accouroissoient davantage le diametre vertical; mais encore parce qu'on étoit dans un lieu trop haut, ce qui agrandissoit encore les refractions.

Ce n'étoit pas seulement dans ces grandes occasions que les Astronomes se donnoient le soin d'observer, il se faisoit des observations journalieres sur les hauteurs meridiennes du Soleil, & sur son diametre apparent, aussi bien que sur celui de la Lune.

1668.

SUR LA HAUTEUR DU POLE DE PARIS.

M Onſieur Buot rendit compte à l'Académie le 5. Janvier de pluſieurs Obſervations très-exactes qu'il avoit faites auſſi au commencement de cette année ſur la hauteur du Pole. Il prit pluſieurs nuits de ſuite la plus grande & la plus petite hauteur meridienne de l'Etoile Polaire, avec un Sextant de ſix pieds de rayon, & il trouva toujours ſans nulle variation la plus grande de $51^{\circ} 22'$, & la plus petite de $46^{\circ} 24'$, de ſorte que la difference des hauteurs eſt $4^{\circ} 58'$, dont la moitié ajoutée à la plus petite, ou ôtée de la plus grande, donne préciſément pour la hauteur du Pole $48^{\circ} 53'$.

Pour plus de ſûreté, & par excès de précaution, on obſerva de nouveau dans le commencement de Septembre la plus grande hauteur de l'Etoile Polaire, & on la trouva un peu moindre que $51^{\circ} 22'$ d'environ $\frac{1}{4}$ de minute, à peu près comme il devoit arriver.

Mais dans la nouvelle rigueur de précision, dont on ſe piquoit, il y eût eu trop de negligence à prendre pour la hauteur du Pole de Paris, celle de la Bibliothèque du Roi, où ces Obſervations avoient été faites. On meſura donc de combien la porte S. Jacques eſt plus Meridionale que celle de S. Martin, & l'on trouva que leur diſtance priſe ſur une Meridienne, étoit de 1190. toiſes; & comme M. Picard avoit trouvé par une meſure actuelle de près de 10000. toiſes de chemin, que pour changer la hauteur du Pole d'une minute de degre, il falloit avancer Nord & Sud 950. toiſes : on conclut qu'il y avoit une minute $\frac{1}{4}$ de difference aux hauteurs

de Pole des Portes S. Jacques & S. Martin. On trouva d'ailleurs que la Porte S. Martin étoit plus Septentrionale d'environ 150. toises que la Bibliothèque du Roi, & par conséquent qu'elle avoit de hauteur du Pole 10. de plus.

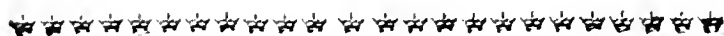
Ayant égard aussi aux Refractions pour chaque hauteur de l'Étoile Polaire : on trouve la hauteur exacte du Pole à la Bibliothèque du Roi de $48^{\circ} 51' 56''$, & par conséquent celle de la Porte S. Martin de $48^{\circ} 52' 6''$, d'où l'on conclut qu'elle est à l'Observatoire Royal de $48^{\circ} 50' 51''$, & la hauteur de l'Équateur de $41^{\circ} 9' 9''$.

Une preuve que ces Observations furent faites avec exactitude, c'est qu'on n'a presque pas touché dans la suite à ces déterminations.

M. Picard observa aussi cette année à la Bibliothèque du Roi plusieurs Éclipses des Satellites de Jupiter, dont M. Cassini avoit publié des Ephémérides à Bologne pour l'année 1668.

1668

W. H. B.
Mém. de l'Acad.
T. 1. p. 116.



LONGITUDES.

LA découverte des Longitudes seroit la chose du monde la plus utile au public, & en même-tems à celui qui en feroit l'Auteur; car il y a de grandes récompenses proposées à qui pourroit résoudre ce Problème. Si tant de gens se sont tourmentés à celui de la Quadrature du Cercle, qui ne leur pouvoit valoir que de la gloire : on ne doit pas avoir négligé de chercher les Longitudes, qui avec autant de gloire, rapporteroient sans comparaison plus de profit. Un Allemand crut les avoir trouvées, & crut qu'il n'en pouvoit être mieux récompensé par aucun Prince de l'Europe, que par le Roi. Il s'adressa donc à lui, & en obtint un Brevet, par lequel Sa Majesté payant seule un secret dont toutes

1668. les Nations devoient jouir, donnoit à l'Inventeur 60000 livres comptant, & un droit de 4 sous pour chaque tonneau du port de tous les Vaisseaux qui se serviroient de ce secret. Le Roi s'obligeoit encore à lui faire valoir ce droit 8000. liv. par an, & se reservoit seulement la faculté de le retirer moyennant 100000. liv.

A toutes ces promesses si magnifiques il n'y avoit qu'une seule condition; c'étoit que l'Inventeur fit la démonstration de son Secret devant M. Colbert, M. du Quefne, Lieutenant Général de Sa Majesté en ses Armées Navales, & MM. Hughuens, Careavy, Roberval, Picard, & Auzout de l'Académie des Sciences.

L'invention consistoit à percer dans la quille du Vaisseau un trou, qui sans laisser entrer l'eau, recevoit un Odometre ou *Conte-pas* assez bien imaginé. Le nombre des tours d'une rouë, que l'eau faisoit tourner comme celle d'un moulin, donnoit précisément la longueur du chemin que faisoit le Navire, au lieu qu'on ne la pouvoit avoir auparavant que par le calcul incertain de l'Estime. La Machine ne marquoit pas seulement combien le Vaisseau avançoit en droite ligne, mais encore de combien il en sortoit, quand il dériveroit par le vent ou par un courant, & de quel côté venoit le courant, quand c'étoit là ce qui le faisoit dériver. Enfin on savoit tout ce qu'on pouvoit desirer de savoir sur le chemin du Vaisseau, & par consequent les Longitudes étoient trouvées.

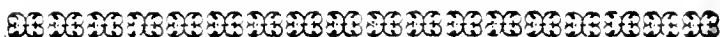
Les Commissaires nommés par le Brevet s'assemblerent chés M. Colbert. M. l'Abbé Galloys, qui faisoit dans l'Académie la fonction de Secrétaire, en l'absence de M. du Hamel, les y accompagna; & après quelques louanges inutiles de la Machine, ils donnerent ces objections par écrit à l'Auteur.

1^o. Puisque l'eau donne tout le mouvement à cet Odometre de Mer, comme elle fait à une Rouë de Moulin, elle ne lui donnera aucun mouvement, lorsqu'elle

fera immobile à l'égard du Vaisseau, ce qui arrive dans un calme lorsque le Vaisseau est emporté par un courant avec une vitesse égale à celle du courant. Alors il avancera, & la Machine n'en marquera rien, parce qu'elle ne sera point frappée par l'eau. Et si la Machine ne marque rien, quand le Vaisseau & le courant vont de la même vitesse, elle marquera moins qu'il ne faut, toutes les fois que le Vaisseau ira avec le courant, quoiqu'il aille plus ou moins vite. En un mot, ce que la vitesse du Vaisseau & celle du courant auront d'égal & de commun, ne fera nulle impression sur la Machine; elle n'en recevra que par le plus de mouvement qui sera de part ou d'autre.

20. A prendre la chose de l'autre sens, lorsque le Vaisseau sera immobile à l'égard de l'eau, ainsi qu'il arrive quand le vent est opposé au courant avec une force égale, l'Odometre sera mis en mouvement par l'eau, & le Vaisseau n'avancera pourtant pas. Et si en ce cas-là, l'Odometre marque un mouvement que le Vaisseau n'a point du tout, il en marquera plus que le Vaisseau n'en a en effet, toutes les fois que le vent sera plus fort que le courant. Car le Vaisseau ne sera poussé que par la force dont le vent surpassera le courant, & l'Odometre ne sera pas seulement remué par cette cause autant que le Vaisseau, il le sera encore par toute la force dont le courant vient fraper contre le Vaisseau, ce qui ne lui donne aucun mouvement dans la supposition présente.

L'Allemand étoit obligé de répondre par écrit aux difficultés de l'Académie; il y répondit en effet, mais les 160000. liv. auxquelles il touchoit déjà, ne purent lui faire trouver des réponses qui détruisissent les objections.



M E C H A N I Q U E.

L'UTILITE' visible & palpable de la Méchanique meritoit que l'Académie cultivât cette Science avec un soin particulier, ne fût-ce que pour éviter le reproche de donner trop aux spéculations. On en fit quelques-unes d'abord sur la Méchanique même; mais aussi-tôt après on en vint à une pratique, & à des choses de fait, qu'on ne pouvoit jamais traiter de vaines curiosités.

L'Académie chargea MM. Niquet & Couplet de faire faire des modeles de diverses Machines les plus en usage; Elle crut qu'en les examinant avec attention elle trouveroit peut-être des moyens de les perfectionner, ou de les simplifier; M. Niquet détailla plus particulièrement la *Grue* & l'*Engin*; il en décrivit toutes les parties, il en fit remarquer les défauts, & donna des moyens de les éviter. On fit usage ensuite de la première de ces Machines, pour voir quelle étoit la proportion de la force d'un homme à celle d'un cheval. On s'assembla pour cet effet extraordinairement à l'Observatoire le 10. Juillet. On fit enlever à un cheval assés fort, & accoutumé à tirer des bateaux 401. livres pesant. Ensuite pour enlever le même poids il falut 7. hommes, qui y eurent la même peine qu'avoit eue le cheval; mais il y a de l'apparence qu'ils n'auroient pas résisté si long-tems dans cette action. Les 401. livres partagées entre les 7. hommes, font à chacun 57. livres $\frac{2}{3}$. Il y a de plus les frottemens de la Machine, & la pesanteur de ses parties qu'il falloit élever.

On voulut voir si un homme peut lever plus qu'il ne pese. On attachâ à une poulie un poids de 130. livres, & un homme, à la vérité assés foible, & assés inagre,

quoiqu'il y employât toutes ses forces, ne le put seulement lever de terre. Il se fit ensuite attacher au cou un poids de 25. livres, & leva celui de 130. jusqu'à la hauteur d'un pied & demi; & ayant ajouté au premier poids de 25. un autre égal, il leva facilement les 130. liv. jusqu'à la hauteur de 8. piés. Comme il tenoit ce poids élevé en l'air, quelques-uns de la Compagnie, sans lui en rien dire, souleverent les poids qu'il avoit pendus au cou, & aussi-tôt il perdit terre, vaincu par le poids de 130. & il eût été élevé plus haut, si l'on n'eût cessé de soulever les poids qu'il s'étoit attachés.

Pour tirer de bas en haut une corde à laquelle est attaché un poids, un homme a plus de force debout qu'assis, parce que quand il est assis, il n'y a que les reins & les muscles des bras qui agissent; & que quand il est debout, les muscles des jarrets agissent aussi.

Un homme a autant de force en tirant sur soi un barreau, qu'en le poussant devant soi.

Ensuite dans les Assemblées on traita du *Charroi*, & l'on examina lesquelles avoient le plus d'avantage des grandes rouës ou des petites.

Il fut démontré en diverses façons par MM. de Roberval, Hughuens & Buor, qu'avec des charges égales les grandes rouës sont préférables aux petites, soit pour marcher dans un terrain où l'on enfonce, soit pour surmonter les inégalités d'un chemin raboteux.

S'il est question d'une rouë enfoncée dans un terrain gras & fangeux, il faut regarder le rayon de la rouë comme un levier, dont l'appui est l'extrémité de ce même rayon qui pose sur la terre, la puissance est appliquée à l'autre extrémité, c'est-à-dire, au centre de la rouë, & le poids où l'obstacle qu'il faut surmonter est appliqué à l'endroit où le rayon commence à s'enfoncer dans la terre, ou pour parler plus juste, au milieu de la profondeur de l'enfoncement; car c'est-là où se réunit toute

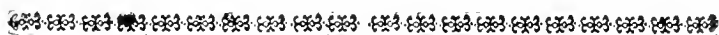
1668. la force de la résistance que fait le terrain. Or si l'on suppose une grande rouë & une petite également enfoncées dans le même terrain, il est clair que l'obstacle sera appliqué dans toutes les deux à un point également distant de l'appui ; mais quant à la puissance qui tire, elle sera appliquée dans la grande rouë à un point plus éloigné de ce même appui, & par conséquent la même force agira avec plus d'avantage.

On pourroit ajouter quelques considérations en faveur des grandes rouës, qu'elles touchent la terre par un plus grand espace, & sont plus soutenues que les petites, qui par leur figure sont plus propres à enfoncer, que les petites rouës allant plus vite que les grandes, pour ne faire que le même chemin, frottent davantage contre leur aïlleu, &c.

S'il s'agit des obstacles qui viennent de l'inégalité du terrain, & qui causent les *cabots*, supposons une pierre dont la face qui est rencontrée par la rouë soit élevée perpendiculairement sur un plan horizontal. La rouë par son mouvement horizontal va choquer l'extrémité supérieure de cette pierre ; mais pour la facilité de la démonstration, concevons une chose équivalente, qui est, que la pierre où l'obstacle va choquer la rouë avec une direction horizontale. La force du choc de l'obstacle contre la rouë dépend de l'angle d'une ligne horizontale, qui est la direction de l'obstacle, avec une tangente tirée sur la rouë au point du choc. Or cette tangente sera d'autant plus éloignée d'être perpendiculaire à une ligne horizontale, que la rouë sera plus grande, parce qu'alors l'arc de la rouë compris entre le point où elle touche la terre, & celui où se fait le choc, est plus grand, plus couché, plus approchant d'une ligne droite oblique à l'horison ; de sorte même que la rouë étant infiniment grande, cet arc seroit pris pour une ligne horizontale. Plus l'angle par lequel se fait un choc est éloigné d'être droit,

droit, plus le choc est foible : donc l'obstacle choquera le rouë d'autant plus foiblement qu'elle est plus grande.

En un mot, & sans employer tant de Géometrie, on conçoit aisément qu'un terrain très-uni & très-commode pour nos chariots, seroit très-raboteux & très-difficile pour des chariots qui ne pourroient traîner que des cirons, & qu'une rouë qui auroit pour rayon la distance du Soleil à la terre ne feroit point de *cabos* à la rencontre de nos plus grandes montagnes. La chose étant conçûë dans ces deux idées extrêmes & impossibles, il n'y a plus qu'à la prendre dans les milieux, où les mêmes principes subsistent toujours.



HYDROSTATIQUE.

LES Mathematiques n'ont pas seulement le malheur d'être épineuses, elles ont encore celui de n'être pas ordinairement d'une utilité bien sensible. Les Mécanique sont utiles sans contestation ; mais l'Hydrostatique, qui en fait partie, va jusqu'à des choses de plaisir & d'agrément, & c'est ce qui lui est assés particulier. Elle fait jouer les Eaux dans les Jardins, elle en tire mille spectacles differens.

Pour découvrir plus certainement les principes de cette Science, on resolut de ne rien hasarder sur la foi des raisonnemens, & de ne s'en fier qu'à l'experience. Ce fut par-là qu'on s'assûra de ces trois choses,

1. Que deux vases cylindriques de même hauteur & de largeur differente, dont le fond est percé d'ouvertures égales, & que l'on entretient toujours plein d'eau, en rendent une égale quantité en des tems égaux.

2. Qu'il n'importe en quel endroit le fond soit percé.

3. Que la surface de l'eau qui s'écoule d'un vaisseau

cilindrique descend en des parties égales de tems par des espaces inégaux, qui sont dans un ordre renversé les mêmes que parcourt un corps pesant par sa chute accélérée. Mais pour entendre cela, il faut savoir la Théorie de Galilée sur la chute des corps pesans.

La vitesse d'un corps pesant qui tombe, augmente incessamment : on le fait par l'expérience ; mais pour savoir dans quelle proportion elle augmente, Galilée a supposé qu'un Corps qui tombe acquiert en chaque tems égal un degré égale de vitesse. De cette seule supposition, si simple, si conforme au génie de la Nature, si propre à se faire recevoir sans preuve, il en tire une infinité de conséquences merveilleuses, & l'explication de tous les Phénomènes de la Chute des Corps.

Qu'un Corps qui par l'action de sa pesanteur est tombé d'un certain espace, pendant une seconde, par exemple, cesse de se mouvoir par sa pesanteur, & ne se meuve plus que par la vitesse qu'il vient d'acquérir, on démontre que l'espace qu'il parcourra d'un mouvement égal en une autre seconde par cette vitesse acquise, sera double de celui qu'il a parcouru d'un mouvement accéléré par l'action de sa pesanteur. Et sans entrer dans la preuve Géométrique, il est bien clair qu'à la fin de cette seconde ce degré de vitesse étant entièrement acquis, doit être plus fort qu'en tout autre instant de la seconde, où le corps tombant ne faisoit encore que l'acquiescer successivement ; & par conséquent qu'un corps avec un degré de vitesse tout acquis, doit parcourir un plus grand espace que celui qu'il a parcouru en acquiesçant ce même degré de vitesse, Mais que cet espace soit précisément double, c'est ce qui ne pourroit être démontré que par une autre voye un peu moins aisée.

Maintenant si l'on veut que ce Corps, qui dans le second instant de son mouvement parcourroit par sa seule vitesse acquise, & indépendamment de la pesan-

teur, un espace double de celui du premier instant, reçoive encore dans ce second instant l'impression de la pesanteur, il est visible que par la supposition de Galilée, outre l'espace double du premier, il en parcourra encore un égal à ce premier, car la pesanteur agira également dans ces deux instans, & par conséquent l'espace du second instant, à y considérer, & la vitesse acquise dans le premier, & la pesanteur qui agit toujours sera triple de l'espace du second instant.

Il est manifeste que par le même raisonnement l'espace du 3. instant sera 5. fois plus grand que celui du 1. & ainsi de suite selon la progression naturelle des nombres impairs.

Nom. de la chute. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. &c.

Espac. parcourus. 1. 3. 5. 7. 9. 11. 13. 15. &c.

Les nombres impairs, qui dans leur progression naturelle représentent les espaces inégaux parcourus à chaque instant par le mobile, ont une propriété remarquable; c'est qu'ajoutés de suite les uns aux autres, ils forment la suite naturelle des nombres quarrés. 1. est le premier impair, & le premier quarré. 1. & 3. font 4. second quarré, 4. & 5. font 9. troisième quarré, &c.

Par conséquent, si on met ensemble plusieurs espaces parcourus par le mobile depuis le commencement de sa chute, on aura toujours des nombres quarrés. Le mobile à la fin du 4. moment a parcouru 16. à la fin du 7^e. 49. &c. Et ces quarrés ont toujours pour racines les tems de la chute, où ce qui est la même chose, les vitesses qui sont comme les tems dans l'hipothese de Galilée.

Par-là il est facile de comparer la hauteur ou la durée de deux chutes différentes, soit d'un même corps, soit de deux. Si on fait le tems qu'elles ont duré, ou le degré de vitesse de la fin de la chute, les quarrés de ces deux tems, ou de ces deux vitesses, sont les hauteurs. Si on fait les hauteurs, les racines quarrées sont les tems que les

1658. corps ont mis à tomber, ou les vitesses qu'ils avoient à la fin de leur chute. Si l'un des deux corps a été 5. minutes à tomber, & l'autre 10. ou si l'un à la fin de sa chute avoit 5. degrés de vitesse, l'autre 10. les hauteurs sont 25. & 100. & reciproquement, &c.

Il faut toujours se souvenir que si un corps pris à quel-qu'instant qu'on voudra de sa chute, continuoir de se mouvoir avec la vitesse acquise à la fin de cet instant, sans en acquérir de nouvelle, il parcourroit un espace double de celui de sa chute dans un tems égal. Ainsi si on le prenoit à la fin du 5. moment, où il a parcouru 25. il parcourroit en 5. momens 50.

Ce ne sont-là que des conséquences tirées de la supposition de Galilée; mais les experiences s'y accordent si juste, que cette supposition peut passer pour le principe même que la Nature a suivi. Par exemple, que l'on fasse tomber d'une certaine hauteur, un balles de plomb dans un bassin d'une balance, elle élèvera un certain poids mis dans l'autre bassin; si on veut qu'elle élève le double de ce poids, il la faudra faire tomber d'une hauteur 4. fois plus grande, parce qu'elle n'élève un plus grand poids qu'en vertu d'une plus grande vitesse, & que pour avoir une vitesse double, il faut être tombé d'une hauteur quadruple.

Pour revenir à la 3. experience qui fut faite sur le mouvement des eaux, & y appliquer tout ceci, on vit que la surface de l'eau contenuë dans un vase cilindrique, qui se vuide par exemple en 5', descend de sorte que dans la 1' elle parcourt 9, dans la 2', 7, &c. ce qui est l'ordre renversé des espaces que parcourroit un corps tombant en même-tems de la même hauteur.

Ce renversement vient de ce que l'eau inferieure qui sort la premiere, sort pressée par tout le poids de l'eau superieure, & avec l'impression de toute la vitesse que l'eau la plus haute auroit acquise si elle étoit tombée de la hauteur du Cilindre.

M. Hughuens, qui croyoit que cette propriété du mouvement de l'eau ne se pouvoit guere prouver par raisonnement, la prouvoit ainsi par l'expérience. Un corps qui tombe, disoit-il, acquiert par sa chute la vitesse qu'il faut pour remonter de lui-même à une hauteur égale, comme il paroît par l'exemple d'un Pendule; & une goutte d'eau qui tomberoit, acquerroit cette même vitesse. Or on voit par les Jets-d'Eau que l'eau qui sort, & qui n'est pourtant pas tombée, remonte à la hauteur du reservoir, donc elle sort avec la même vitesse que si elle étoit tombée de cette hauteur.

Ces principes établis, il n'y a qu'à transporter au mouvement des eaux, tout ce qui appartient à la chute des corps pesans. Les vitesses sont comme les tems; les hauteurs sont les quarrés des tems ou des vitesses. Si un vase cylindrique se vuide en un certain tems par l'écoulement inégal de l'eau, ce même vase qu'on entretiendrait toujours plein donneroit autant d'eau dans la moitié de ce tems, parce qu'alors l'écoulement de l'eau seroit égal & uniforme.

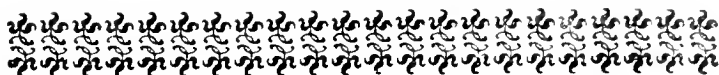
Lorsque le vase n'est pas cylindrique, les vitesses des surfaces d'eau qui tombent, ne sont pas seulement comme les racines quarrées des hauteurs; elles sont encore en raison reciproque des surfaces, car il est visible que la plus grande surface est plus de tems à s'écouler en même raison qu'elle est plus grande, & par consequent a moins de vitesse.

Donc les vitesses des surfaces de l'eau qui coule d'un vase qui n'est pas cylindrique, sont en raison composée des racines quarrées des hauteurs, & de la raison reciproque des surfaces, qui est celle des quarrés de leurs diametres.

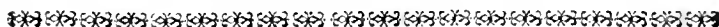
De-là il est très facile à un Géometre de conclure que les vitesses seront égales, lorsque les racines quarrées des hauteurs seront entr'elles comme les quarrés

1668. des diametres des surfaces, & que l'eau s'écouleroit toujours d'une même vitesse, si elle sortoit d'un vase formé par la circonvolution d'une ligne courbe telle que les portions de l'axe feroient en raison quadruplées des appliquées correspondantes.

Selon ce que nous avons dit, l'eau qui coule d'un Reservoir devoit remonter à une hauteur égale à celle du Reservoir; mais la nature n'exécute rien avec la précision que les Geometres imaginent: & dans le passage des Mathématiques à la Phisique, il y a toujours quelque déchet sur la justesse & la régularité. Plusieurs causes, sur quoi les Geometres ne comptent point, & qui ne laissent pas d'être empêchent le Jet-d'Eau de monter précisément jusqu'à la hauteur de son Reservoir. Quand le Jet est perpendiculaire, l'eau retombe par son poids sur celle qui est au-dessous d'elle, & qui la suit, & diminuë d'autant l'effort qu'elle fait pour s'élever. Plus l'ajutage est étroit, plus l'eau a de vitesse; mais aussi plus l'air lui résiste, & s'oppose à son mouvement; & d'ailleurs cette résistance de l'air plus grande, fait que l'eau se divise plutôt & en plus petites gouttes; & il est certain que de petites gouttes ayant plus de surface à proportion que les grandes, elles ont plus de difficulté à fendre l'air.



 ANNE'E MDCLXIX.



PHISIQUE.

CHIMIE.

C'ÉTOIT une des occupations de l'Académie, & ce n'étoit pas la moins utile, que d'examiner les Livres qui paroissent sur les matieres qu'elle avoit embrassées, sur tout ceux qui par la réputation de leurs Auteurs meritoient une attention particuliere. Soit qu'on suivît leurs vûes, soit qu'on relevât leurs fautes, on en profitoit toujours.

M. du Clos continua certe année l'examen qu'il avoit commencé des Essais de Chimie de M. Boyle. Ce savant Anglois avoit entrepris de rendre raison de tous les Phénomènes Chimiques par la Philosophie corpusculaire, c'est-à-dire, par les seuls mouvemens & les seules configurations des petits corps. M. du Clos, grand Chimiste, aussi-bien que M. Boyle, mais ayant peut-être un tour d'esprit plus Chimiste, ne trouvoit pas qu'il fût nécessaire, ni même possible, de reduire cette Science à des principes aussi clairs que les figures & les mouvemens, & il s'accommodoit sans peine d'une certaine obscurité spécieuse qui s'y est assez établie. Par exemple, si du bois de Brésil bouilli dans quelques lessives

1669.

de sels sulphurés produit une haute couleur pourprée, qui se perd, & dégénere subitement en jaunâtre par le mélange de l'eau-forte, de l'esprit de salpêtre, ou de quelque autre liqueur acide minérale ; M. du Clos attribuoit ce beau rouge à l'exaltation des sels sulphurés ; & M. Boyle au nouveau tissu des particules qui formoient la surface de la liqueur. Quand on met du Mercure dans une dissolution d'argent faite en eau-forte, & affoiblie par addition d'eau commune, & qu'il se fait des concrétions argentines en forme de rameaux, qui végètent, s'étendent, & se multiplient par toute la liqueur, comme des buissons. M. Boyle prétendoit que les particules de l'argent dissous étoient en mouvement avant qu'on y versât du Mercure, & que quand il y étoit versé, elles le rencontroient par une espèce de hasard, & s'y attachoient ; M. du Clos aimoit mieux que ces matieres symbolisassent, & se cherchassent mutuellement ; & pour preuve de l'immobilité des particules de l'argent dissous avant l'addition du Mercure, il apportoit l'exemple de certaines dissolutions de l'or, où il paroît divisé en très-petites paillettes luisantes, dispersées par toute la liqueur, ce que M. Boyle auroit pû cependant expliquer selon son système.

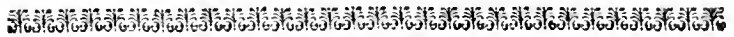
La Chimie par des operations visibles résout les corps en certains principes grossiers & palpables, sels, souffres, &c. Mais la Physique par des speculations délicates agit sur ces principes, comme la Chimie a fait sur les corps, elle les résout eux-mêmes en d'autres principes encore plus simples, en petits corps mus & figurés d'une infinité de façons : voilà la principale difference de la Physique & de la Chimie, & presque la même qui étoit entre M. Boyle, & M. du Clos. L'esprit de Chimie est plus confus, plus envelopé ; il ressemble plus au mixtes où les principes sont embarrassés les uns avec les autres, l'esprit de Physique est plus net, plus simple, plus dégagé ;
 enfin

enfin il remonte jusqu'aux premières origines, & l'autre ne va pas jusqu'au bout. 1669.

L'examen que fit M. du Clos du Livre de M. Boyle fut assez long, & d'une discussion fort profonde. Mais comme ce sont différentes remarques, qui ont peu de liaison ensemble, il seroit difficile de les rapporter ici. Nous en donnerons seulement une des plus curieuses pour échantillon des autres. M. Boyle avoit parlé d'une manière déjà traitée par d'autres Chimistes, de rendre le sel insipide, c'est-à-dire, de lui ôter en quelque sorte son essence. On prend du sel marin dissous en eau commune chaude, filtré par le papier gris, ou autrement purifié par la résidence de ses fèces, & coagulé au feu. On le fait calciner dans un pot à un feu assez fort pendant cinq heures, puis on le met résoudre à l'air humide; & quand il est résout, & que les terres en sont séparées, on le fait distiller par la cornuë, en poussant toute l'humidité aqueuse dans le recipient. On expose à l'air de nouveau, ce qui étoit resté dans la cornuë, & on le fait résoudre; & ainsi réitérant ces résolutions à l'air, & ces distillations au feu, presque tout le sel à la huitième fois est passé dans le recipient en eau insipide, & il n'en reste que peu de fèces terrestres sans saveur, peut-être deux onces sur dix livres.

M. du Clos observa qu'il étoit échappé à M. Boyle, & aux autres Chimistes, que la liqueur insipide de ces sels ainsi résolus par le moyen de l'air, contient un sel subtil, qui reprend corps visible & palpable de sel par une lente & longue digestion à l'aide du feu externe, & que ce sel a contracté de nouvelles qualités, qui le rendent propre à de grands effets dans la Chimie, & dans la Médecine.

1669.



ANATOMIE.

1. **D**EUX Civettes étant mortes dans la Ménagerie de Versailles, elles furent envoyées à l'Académie par ordre du Roi ; & l'on fut bien aisé de pouvoir les comparer au Castor de l'année précédente, par rapport à la matiere que ces deux especes d'animaux renferment dans des reservoirs qui leur sont particuliers. Le *Castoreum* est d'une odeur forte & peu agréable ; & celle de la liqueur qui vient de la Civette est extrêmement douce, & l'on jugea que cette différence peut venir de l'humidité froide du Castor, qui est un demi poisson, au-lieu que la Civette est d'un temperament chaud & sec, boit peu, & habite ordinairement les sables de l'Afrique : le Reservoir qui contient la liqueur odorante de la Civette est au-dessous de l'anús, & au-dessus d'un autre orifice si semblable dans les deux sexes, que sans la dissection toutes les Civettes paroistroient femelles. Ce Reservoir est percé dans le fond par deux trous, qui vont aboutir chacun à une espece de sac semé en dedans d'une infinité de petites éminences, d'où l'on fait sortir la liqueur en les pressant. Il n'y a point d'apparence qu'elle soit portée en ces endroits par des conduits particuliers ; elle n'est que filtrée par des glandes qui prennent ce qui leur est propre dans les arteres qui leur portent le sang, de même que les mammelles & les reins, sans avoir de conduits qui leur portent le lait ou l'urine, savent former ces deux liqueurs par la seule filtration que leurs glandes font du sang des arteres. Comme on a remarqué que les Civettes sont incommodées de cette liqueur, quand les vaisseaux qui la contiennent en sont trop pleins, on leur a trouvé aussi des muscles

dont elles se servent pour comprimer ces vaisseaux, & la faire sortir. Quoiqu'elle soit en plus grande quantité dans ces Reservoirs, & s'y perfectionne mieux, il y a lieu de croire qu'elle se répand aussi en sueurs par toute la peau. En effet, le poil des deux Civettes sentoit bon, & sur tout celui du mâle étoit si parfumé, que quand on avoit passé la main dessus, elle en conservoit long-tems une odeur agréable. Marmol assure qu'on recueille la sueur des Civettes, après les avoir fait long-tems courir dans leur cage. On trouva que la Civette avoit assés les marques de l'Hyene des Anciens, si l'on en excepte les réveries que les Anciens ont débitées de l'Hyene, comme de la plupart des animaux peu connus.

2. On remarqua dans un Elant, qui est un Animal Septentrional, & qui, tout bien considéré, passa pour l'Alcé des Anciens, que comme il a l'odorat exquis, jusque-là que Pausanias dit qu'il ne se laisse jamais approcher des hommes, parce qu'il les sent de fort loin; aussi a-t'il les apophyses mammillaires, que l'on croit être l'organe de ce sens, plus grandes qu'aucun autre animal que l'on eût encore disséqué à l'Académie. On trouva de plus une raison vrai-semblable de son extrême timidité dans la grandeur extraordinaire de sa glande pinéale; car au contraire les animaux courageux & cruels, l'ont fort petite, & presque imperceptible. Quant à la vertu qu'a l'ongle de l'Elant contre l'Epilepsie, & au secret qu'il a de se guerir lui-même de cette maladie, en portant son pié dans son oreille, on n'y ajouta pas de foi. L'Elant n'a pas les jointures des jambes de la souplesse qu'il faudroit pour ce mouvement qu'on lui attribue, au contraire il les a extrêmement roides, & ferrés par des ligamens durs & épais, en vûe apparemment de ce qu'il doit courir sur la glace. De-là vient aussi la force extraordinaire des coups qu'il ruë.

1669.

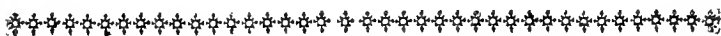
3. La structure des quatre piés d'un Veau Marin, que l'on dislequa, rendit raison de ce que cet animal, qui peut vivre à terre, aussi-bien que dans l'eau, est cependant plus rarement à terre; car ses piés peu propres pour marcher, le sont davantage pour nager, sur tout ceux de derriere, qui ressembloient plus à une queue de poisson, qu'à des piés. Mais enfin ces animaux marchent, & ce sont les *Phoca* des Anciens, que Prorée menoit paître à terre. Comme ils sont destinés à être long-tems dans l'eau, & que le passage du sang par le poumon, ne se peut faire sans la respiration, ils ont le trou ovalaire, tel qu'il est dans le fœtus, qui ne respire pas non-plus. C'est une ouverture placée au-dessous de la veine-cave, & une communication du ventricule droit du cœur avec le gauche, qui fait passer directement le sang de la cave dans l'aorte, & lui épargne le long chemin qu'il auroit à prendre par le poumon. On trouva beaucoup de cervelle au Veau Marin, contre l'ordinaire des Poissons, aussi, loin qu'il en ait la stupidité, on raconte des merveilles de son esprit; & Pline assure qu'on en faisoit voir à Rome qui répondoient quand on les appelloit, & qui de la voix & du geste saluoient le peuple dans les théâtres. Si l'on avoit trouvé quelque vérité dans ce que dit le même Pline, qu'après que cet animal a été écorché, son poil, assés semblable à celui d'un Veau terrestre, conserve une telle sympathie avec la Mer, qu'il se herisse, ou s'applatit, selon le flux ou le reflux, le Veau Marin seroit encore beaucoup plus admirable.

S U R L E S I N S E C T E S.

Monsieur Frenicle fit part à la Compagnie de ses Observations sur quelques Insectes.

Il avoit examiné avec soin une espèce de Chenille qui s'attache aux Pruniers. Il l'avoit suivie dans sa métamorphose, & il décrivit, & la Chenille en elle-même, & le Papillon qui en étoit issu.

Il observa avec le même soin diverses autres Chenilles de l'Arroche, de l'Ortie, de la Poirée, du Rosier, &c. mais nous ne pouvons pas le suivre dans les détails de ces Observations, non que le sujet, quoique petit en apparence, ne fournisse autant de vûes & de Reflexions pour qui sçait voir & réfléchir que d'autres sujets qui pourroient en paroître plus susceptibles; mais cette Histoire, comme nous l'avons déjà dit, n'auroit point de bornes, & d'ailleurs nous aurons dans la suite occasion d'en parler encore.



B O T A N I Q U E.

Monsieur du Clos rendit compte d'un Livre de Jardinage dédié à la Compagnie. L'Auteur proposoit un plan de Jardin assés nouveau. C'étoit un quar-
ré long, posé sur une ligne qui alloit du Nord-Oüest au Sud-Est. Du côté du Nord - Oüest la muraille avoit 36. piés de haut, elle n'en avoit que 6. du côté du Sud-Est, & les deux autres murailles opposés alloient toujours en diminuant depuis la grande jusqu'à la petite. Par le moyen de grandes toiles que l'on tendoit sur ce

1669. Jardin , on n'avoit qu'autant d'hiver & d'été que l'on vouloit. Là devoient croître en toute saison les fruits de tous les climats.

Le Livre contenoit beaucoup de bonnes observations , ou de vûes qui meritoient d'être examinées ; par exemple , Que l'exposition la plus favorable pour les Plantes est celle qui leur donne le soleil depuis le matin jusqu'à deux ou trois heures après midi , parce que le matin elles ouvrent doucement leurs pores pour recevoir les vapeurs nitreuses qui voltigent alors dans l'air , & qu'étant abandonnées du soleil sur les trois heures , elles referment peu à peu leurs pores jusqu'au soir , & ne sont plus si susceptibles du froid de la nuit ; Que la terre du Jardin ne doit pas être humectée par des sources qui en soient proches , parce que leur fraîcheur est trop grande ; Que pour augmenter le sel spécifique de chaque Plante , il la faut arroser avec des lessives faites des cendres de pareilles plantes ; Qu'en hiver il faut un arrosement plein d'esprits , & que pour cela il seroit bon de garder dans des citernes des eaux de pluies tombées après le tonnerre , des rosées du Printems , des néges fonduës ; Qu'en toute saison il vaut mieux arroser le matin que le soir , pour donner aux plantes une provision d'humidité contre la chaleur du jour , & n'augmenter pas le refroidissement que la nuit leur causera , &c.

Mais quand de ces reflexions ou experiences particulieres , l'Auteur s'élevoit aux raisonnemens généraux , il s'élevoit trop. Il posoit trois premiers Principes , l'Agent universel tiré de l'essence divine , c'étoit le Soleil , la Matière , autrement la Lune , où le Soleil , avec ses rayons alloit puiser de quoi faire ici bas toutes ses productions , à peu près comme un Peintre prend avec le pinceau ses couleurs sur la palette ; enfin le Milieu , ou la Terre , corps composé de tout ce que le Soleil avoit tiré de la Lune. Il ne paroît pas qu'il soit besoin d'un système si magnifique pour élever des Tulippes , & des Orangers.

SUR LA COAGULATION.

IL n'appartient pas à tout le monde d'être étonné de ce que le Lait se caille. Ce n'est point une expérience curieuse, & connue de peu de gens, c'est une chose si ordinaire qu'elle en est presque méprisable. Cependant un Philosophe y peut trouver beaucoup de matière de réflexion; plus la chose est examinée, plus elle devient merveilleuse, & c'est la science qui est alors la mère de l'admiration.

L'Académie ne jugea donc pas indigne d'elle d'étudier comment la Coagulation se fait; mais elle en voulut embrasser toutes les différentes espèces pour tirer plus de lumières de la comparaison des unes aux autres. On fit un très-grand nombre d'expériences sur du lait, sur du sang, tant veineux qu'artériel, sur du fiel de Bœuf, sur de l'eau trouvée dans le péricarde d'un Cheval, &c. Dans ces différentes liqueurs, on mêla successivement différens sels, différens sucres d'herbes, pour voir quelles étoient les matières qui caussent la coagulation, ou qui l'empêchoient, ou simplement qui la hâtoient, ou la retardoient, ou enfin qui n'y faisoient aucun effet. On ne manqua pas de considérer aussi les différens degrés de fermeté, & d'autres accidens de diverses coagulations.

Quand on fut suffisamment fourni de faits, on raisonna.

M. du Clos dit, que la concrétion des liquides étoit différente, selon les différens liquides, & les différentes causes qui la produisoient. Si le liquide est homogène, ou à peu près, comme l'eau, les graisses, & les métaux fondus, il devient solide sans être altéré en son

1669. 88 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
essence. Cette concrétion n'est qu'une simple congélation.

Si le liquide n'est pas homogène, c'est-à-dire, s'il a des particules solides dispersées, & délayées dans la liqueur, la concrétion se fait lorsque les parties solides se séparent de la liqueur où elles nageoient, & se mettent toutes ensemble; & alors il ne se fait pas seulement un changement de consistance, mais aussi de composition. Quand le lait se caille, les parties fromageuses se séparent de la liqueur sereuse. Quand la sève des arbres devient bois, & que le chile prend dans les animaux la solidité de leurs membres, c'est par cette espèce de coagulation. Elle est la plus étendue de toutes, & peut, selon M. du Clos, s'appeller transmutative.

A ces différentes espèces répondent différentes causes. La coagulation, lorsqu'elle n'est qu'une simple congélation, se fait toujours au froid. L'eau glacée, les sels cristallisés, reprennent aisément par le chaud leur première liquidité, & redeviennent précisément tels qu'ils étoient. Il en va de même des métaux, des graisses, de la cire, &c.

Il y a des matières qui se rarefient par la congélation, comme l'eau, & d'autres qui se condensent, comme les métaux fondus. Celles qui se rarefient sont purement aqueuses, & sont pénétrées par l'air qui les étend & les dilate lorsqu'elles se congèlent, & celles qui se resserrent sont grasses & sulphurées, & peu pénétrables à l'air.

Pour mieux reconnoître les causes des congélations naturelles, il est bon d'en considérer quelques-unes qui se fassent par art.

Glauber, selon ce que rapportoit M. du Clos, qui apparemment ne s'en rendoit pas garant, parle d'un certain sel, qui a la vertu de congeler en forme de glace, non-seulement l'eau commune, mais les aquosités des huiles, du vin, de la bière, de l'eau-de-vie,
du

du vinaigre , &c. il fait ce que ne peut jamais faire le froid extrême de l'air , il congele les liqueurs acres distillées , telles que sont les eaux fortes , l'esprit de sel commun , l'esprit d'alun , l'esprit de vitriol , &c. il réduit même le bois en pierre.

1669.

Si l'on remplit un caraffon de cette matiere saline préparée comme il faut , & qu'on le suspende sur le milieu d'une table , autour de laquelle plusieurs personnes soient assises , leur haleine se glacera sur le caraffon , & le couvrira entierement par dehors d'une nege , qui s'augmentant toujours viendra à tomber sur la table. Que l'on plonge le caraffon dans du vin , les parties aqueuses du vin se congeleront autour de ce vaisseau , & se mettront en glaçon insipides , qui étant ôtés augmenteront la force du vin , & par ce moyen on continuera de le rendre encore plus fort , si l'on veut. On pourra faire la même chose sur de la biere , ou du vinaigre.

Pour mettre en glace de l'eau , du vin , de la biere , & autres liqueurs semblables , il ne faut que dissoudre cette matiere saline en trois fois autant de la liqueur qu'on veut congeler.

Ceux qui voudront savoir comment on fait ce sel , pourront s'en instruire dans la seconde Centurie de l'Appendice général de Glauber.

Cette matiere ne peut guere agir que par sa froideur , lorsqu'elle agit enfermée dans le caraffon ; mais quand elle est dissoute dans des liqueurs qui se congelent ensuite , M. du Clos imaginoit que sa secheresse pouvoit aussi avoir part à cet effet.

Sa grande froideur vient de ses sels , & de l'exaltation de leur acrimonie. L'eau simple n'est point si froide que celle où l'on a dissous quelque sel ; & plus ce sel est acre , plus l'eau est froide. Par-là le sel ammoniac la rend plus froide que les autres. Les esprits recorporifiés augmentent plus la froideur de l'eau , que les sels dont ils

1669.

sont tirés , parce qu'ils sont plus acres.

La sécheresse vient des esprits acides & mercuriels , ou des particules terrestres. C'est pourquoi le verjus , & le vinaigre se glacent facilement. Au contraire les liqueurs empreintes d'esprits ignées & sulphurés , comme l'eau-de-vie , ou ne se gellent point , ou ne se gellent qu'avec peine.

Quand M. du Clos vint à la coagulation , qu'il appelloit transmutative , il commença par l'exemple de l'eau qui se petrifie en tombant des voutes de certaines Grottes , ce qui n'est pas fort rare. Il remarqua même qu'au rapport du Docteur Banc , en son Livre des Eaux Minerales , l'eau de la fontaine de S. Alyre proche de Clermont en Auvergne se petrifiant peu à peu , s'est fait avec le tems un pont de pierre.

Tout le monde fait la fameuse experience de Van-Helmont , par laquelle il demeura constant que plus de 164. livres de bois avoient été formées de la seule eau qui avoit arrosé pendant 5. ans la terre où étoit planté un saule.

Le Docteur Rondelet a écrit qu'un Poisson gardé 3. mois dans un vaisseau , où il n'y avoit que de l'eau commune , étoit cru considérablement.

Pour juger de ces coagulations naturelles par les artificielles , où les causes sont plus manifestes , M. du Clos rappelloit l'experience dont nous avons parlé , par laquelle il avoit vû que le fel fixe & sulphuré du tartre , aidé du fel acide & volatile du vinaigre ayant penetré le sable d'Etampes , avoit dégagé son souffre pierreux , & que ce souffre ainsi exalté par ce fel avoit pû coaguler l'eau & la reduire en pierre.

*Voy. cy-dess.
p. 26.*

Il rapportoit donc en général les coagulations transmutatives aux souffres & aux sels sulphurés , qui agissoient par leur chaleur desséchante.

On peut encore marquer pour une espee de coagu-

lation transmutative, celle qui se fait par le mélange de deux liqueurs. Ainsi les esprits salins se condensent & se coagulent, ou par d'autres esprits salins, comme l'esprit de vin par l'esprit de salpêtre, & par celui d'urine, ou par des sels sulphurés, comme l'esprit de vin par le sel de tartre, ou par des souffres terrestres, comme le vinaigre distillé par le plomb, le corail, les perles, &c.

Après M. du Clos, MM. Mariotte, Hughuens, & Perrault, envisagerent ce sujet d'une manière plus physique. Voici à quoi se peuvent réduire les pensées qu'ils proposèrent tous trois, car elles ne sont pas assés différentes pour les separer.

Les liqueurs ne sont liqueurs que parce que leurs parties sont petites, détachées les unes des autres, entretenues en mouvement par une matiere très-subtile qui coule incessamment dans les intervalles qu'elles laissent.

Sans ce mouvement imprimé aux parties des liqueurs par cette matiere subtile & étrangere, il n'y auroit que des corps durs. L'Atmosphere, à ce que disoit M. Mariotte, se petrifieroit, & se colleroit à la Terre, comme une croûte, tous les liquides feroient comme des tas de blé, à qui il ne manque rien pour être liquides, sinon que leurs parties fussent assés déliées pour recevoir l'impression de la matiere subtile, & pour être muës separément les unes des autres.

Si le mouvement de cette matiere est affoibli jusqu'à un certain point, les parties des liquides s'arrêtent, & se fixent aussi-tôt; c'est-à-dire, que les liquides se congelent; non-pas que cet effet s'étende en même-tems sur toutes les especes de liquides, la matiere subtile devenue incapable d'agiter suffisamment de certaines liqueurs, ne l'est pas pour cela d'en agiter d'autres, qui seront plus déliées, plus aisées à pénétrer, enfin plus susceptibles de mouvement.

A ne regarder la chose que du côté de la matiere

Mij

1669. subtile, le froid, qui selon toutes les apparences, vient de la diminution de son mouvement, seroit la seule cause de la coagulation, aussi est-ce la plus générale; mais il y a dans les liqueurs mêmes des dispositions qui les rendent propres à être coagulées indépendamment de la matiere subtile.

Les liqueurs ne sont pas des composés simples, dont toutes les parties soient égales; ce sont au contraire des mélanges des parties assés différentes en grosseur & en figure, qui cependant sont toujours dans les termes de la petitesse, & du peu de liaison, nécessaires pour faire une liqueur. Le lait a des parties tant soit peu herissées & branchuës, qui font la crème & la graisse, & d'autres plus rondes, plus unies, & apparemment plus déliées, qui font le petit lait. Tant que le lait est dans son état naturel, elles sont confonduës les unes avec les autres, & ce sont les parties grasses qui flotent dans le petit lait, à qui appartient plus proprement la qualité de liqueur. Ces parties grasses ont assés de disposition à s'accrocher; mais par le seul mouvement qui est dans le lait, comme en tout autre liquide, elles ne se rencontrent pas avec assés de force. Qu'il survienne un certain degré de chaleur qui augmentera ce mouvement, elles s'iront chercher les unes les autres, se lieront ensemble, & se sépareront du petit lait. Alors voilà du lait caillé. Si ce même mouvement qui fait cailler le lait étoit trop fort, le lait ne se cailleroit plus. Par exemple, si on le remuë pendant qu'on le fait boullir, il peut arriver que les liaisons qui commençoient à se former, se rompent.

Que la chaleur fasse évaporer les parties les plus volatiles d'une liqueur, qui communiquoient la liquidité aux autres, celles-ci restent seules, pesantes & grossieres, & ne font plus qu'une masse immobile.

Il peut arriver même qu'une liqueur produise à l'égard

d'une autre l'effet de la chaleur, soit en y causant une effervescence, qui fasse exhiler les parties les plus subtiles, soit en y excitant un mouvement qui rapproche & unisse celles qui sont grossieres & branchuës. C'est de la premiere maniere que l'huile de vitriol, & l'esprit du salpêtre coagulent le sang, la serosité du sang, l'eau du pericarde, le blanc d'œuf, &c. & c'est de la seconde, que toutes les liqueurs acres & corrosives font cailler le lait.

On peut encore imaginer d'autres causes de la coagulation d'une liqueur par une autre. Par exemple, si l'extrait de noix de galle, qui est fort astringent, coagule le lait; il faut concevoir que cette liqueur, pour être astringente, doit être composée de petits corps âpres & herissés, qui servent de lien commun aux parties grasses du lait.

Les causes de coagulation une fois conçûes, on voit aussi-tôt celles qui peuvent, ou l'empêcher, ou la retarder, ou l'affoiblir.

En général, il n'y a point de corps plus contraire à la coagulation, que le sel. L'eau salée se gele difficilement, parce que les petites particules de sel se mettent entre deux particules d'eau qui se seroient jointes, & s'y mettent de façon qu'elles ne s'y lient point. Et si l'on seme du sel sur un morceau de glace, cette glace fond en très-peu de tems.

Chaque corps coagulé a son tissu particulier; & selon chaque different tissu, il faut aussi quelque chose de different, ou pour le rompre, ou pour l'empêcher de se former. Cette proportion consiste quelque fois dans un point presque indivisible. Deux corps que l'on croiroit de la même nature, ne font point le même effet, ou ne reçoivent point la même impression. L'esprit d'urine n'empêche point la coagulation du sang; & l'esprit de sel ammoniac l'empêche, quoique le sel ammoniac soit extrait de sel d'urine. Qu'y-a-t'il de plus semblable que le lait & le sang? Cependant l'esprit de souffre, & celui de

1669.

miel font coaguler le lait, & empêchent le sang de se coaguler. Les plus Pirrhoniens sur la Phisique ne se fassent peut-être pas avisés de douter que le sang & le lait ne dussent éprouver les mêmes effets de la même cause.

Il est pourtant vrai que quelque rapport qu'ils ayent par un grand nombre de qualités communes, il suffit qu'ils different en une seule, pourvû que ce soit justement celle-là qui agisse, & qui jouë dans le fait de la coagulation.

De déterminer qu'elle est cette qualité, c'est un détail, & une précision, où l'on ne peut guere entrer. Les diverses combinaisons des figures & des mouvemens font un pais d'une étendue infinie. Il est si vaste, que l'on y peut être dans une bonne voye, & n'être pas dans la vraye, c'est-à-dire, qu'on peut imaginer des figures qui satisferont au Phénomene, & qui ne seront pourtant pas celles que la Nature y a employées.

Dans une si prodigieuse multitude, ce qui produit un certain effet, n'est pas toujours unique, peut-être même est-il quelquefois allés divers.



SUR LA PESANTEUR.

APRE'S la coagulation, on mit sur le tapis un sujet encore plus simple, plus exposé aux yeux de tout le monde, plus connu en apparence, & beaucoup plus difficile. C'est la Pesanteur. Rien n'en sauroit mieux prouver la difficulté que l'extrême difference des opinions qui furent proposées.

M. de Roberval crut que pour connoître la Pesanteur, il nous faudroit quelque sens particulier & spécifique, dont nous manquons; & ne voulant point s'embarasser

dans une recherche inutile des causes, il fut d'avis que l'on s'en tint au fait. Comme il étoit grand Géometre, il regarda les incertitudes de la Philosophie avec un mépris de Géometre.

MM. Frenicle & Mariotte supposèrent une inclination naturelle que les parties d'un corps ont à se tenir jointes ensemble, & une attraction par laquelle la terre rappelle les siennes, quand elles s'éloignent, & s'égarerent : qualités que l'on ne peut guere attribuer à la matière, sans l'honorer de quelque intelligence.

Toutes les anciennes attractions & sympathies revinrent dans leur système, l'Aiman, les petites gouttes d'eau qui s'arrondissent posées sur un lieu sec, quoiqu'elles dussent s'applatir par leur poids, le mouvement par lequel de petites aiguilles très-legeres, & qui nagent sur l'eau, se vont chercher les unes les autres, l'eau qui monte jusqu'à un pouce ou deux dans un très-petit tuyau de verre un peu humide, ce qui n'arrive pas au vif-argent, à moins que le tuyau ne fût de quelque métal, excepté de fer, une goutte de sirop qui descendant du bout d'un bâton, & ayant filé quelque tems, vient enfin à se rompre en deux, & tombe du côté d'embas en goutte ronde, tandis qu'elle remonte du côté d'enhaut vers le bâton, &c.

M. du Hamel Secrétaire leur donna un fait de sympathie assez curieux. Il dit qu'il avoit vû entre les mains de M. Boyle deux phioles chacune à demi pleine de sa liqueur, qui étant approchées l'une de l'autre sans se toucher, paroïssent jeter une fumée assez épaisse.

L'explication de ce système de la pesanteur, fut accompagnée de quelques remarques importantes.

M. Frenicle avoit observé très-exactement qu'une balle de moëlle de sureau, qui avoit environ 4. lignes de diametre étant tombée de 20. piés de haut, n'augmentoït plus sa vitesse, qu'un autre corps encore plus léger

1669.

celloit de l'augmenter à 12. piés, & que la bale de moëlle de fureau, & une de plomb de même volume tomboient également vite, quand elles ne tomboient que de 4 ou 5. piés. Ces experiences avoient été faites dans un lieu fermé.

M. Mariotte prouva que la premiere vitesse dont un corps pesant commence à tomber n'est point infiniment petite, mais d'une grandeur déterminée.

Qu'un jet-d'eau vertical choque directement un corps pesant suspendu à un fil. Si le premier mouvement de ce corps vers le centre de la terre étoit infiniment petit, il seroit surmonté par les premieres parties de l'eau jaillissante, quelque petite que fût leur vitesse; car elle seroit toujours d'une grandeur déterminée. Donc si on coupoit le fil, qui soutient ce corps, il ne descendroit point, & seroit soutenu par le jet. Cela seroit sans exception pour tous les cas possibles. Cependant c'est ce qui n'arrive que dans un seul, lorsque la vitesse des premieres parties du jet surpasse autant la premiere vitesse dont le corps tend à tomber, que sa pesanteur surpasse celle des gouttes d'eau qui font les premieres parties du jet; & en ce cas il est clair que la premiere vitesse dont ce corps tend à tomber est déterminée, puisque toutes ces grandeurs avec lesquelles elle entre en proportion, le sont aussi.

M. Buot peu satisfait des desirs d'union, & des attractions, les expliqua par des impulsions, & de semblables principes qui se conçoivent.

M. Perrault fit même dans la suite des objections positives contre l'attraction de la Terre. Si elle avoit lieu, une grosse pierre pendue en un endroit élevé, attireroit un petit grain de poussiere qui seroit bien proche; les corps qui tombent dans un puits fort profond diminueroient sensiblement leur vitesse en descendant, parce qu'étant proches du fond, ils seroient retenus par la force de la terre qui est au-dessus; un plomb le long d'une muraille qui
seroit

seroit au pied d'une montagne, inclineroit vers le pied de la montagne. 1669.

Les attractions détruites, il semble ne rester plus qu'un parti, l'impulsion de quelques corps qui poussent vers le centre de la Terre ceux qu'on nomme pesans. C'a été l'idée de M. Descartes, que M. Hughuens se rendit propre en la rectifiant sur quelques points.

Les Corps qui ont un mouvement circulaire, tendent à s'éloigner du centre de leur mouvement, & cela avec d'autant plus de force, que leur mouvement est plus vite. Ainsi quand on tourne une fronde où est une pierre, on sent que la pierre tire d'autant plus la main, que l'on tourne la fronde avec plus de vitesse.

M. Hughuens détermina par ce Theorème la force d'un corps à s'éloigner du centre de son mouvement. Un corps qui tourne horizontalement au bout d'une corde attachée à un centre, la tirera avec autant de force que si elle le soutenoit suspendu en l'air, pourveu que ce corps fasse un tour de son mouvement horizontal, dans le même tems que la corde, si elle étoit suspendue, feroit deux vibrations.

La matiere fluide qui tourne autour de la terre, & avec elle, doit donc tendre toujours à s'éloigner du centre de son mouvement; & comme tout est plein, elle y doit repousser les corps qui se trouveroient mêlés avec elle, s'ils sont moins propres qu'elle à suivre ce mouvement.

Que l'on fasse tourner de l'eau dans un vaisseau qui ait le fond plat, après y avoir mis de petites par celles de quelque matiere un peu plus pesante que l'eau, l'on verra qu'au commencement ces petits corps flotans dans l'eau à cause de son agitation, suivront son mouvement circulaire, & ne s'approcheront point du centre du vaisseau. Mais si-tôt qu'ils commenceront à toucher au fond, & que leur mouvement circulaire sera par-là interrompu

1669.

ou diminué, ils iront vers le centre par des lignes spirales, & s'y amasseront. Mais que l'on mette dans ce vaisseau un corps qui ne puisse du tout suivre le mouvement circulaire de l'eau, parce qu'il sera arrêté entre deux filets; alors si après avoir fait tourner le vaisseau quelque tems, on l'arrête subitement, l'eau conservera encore son mouvement circulaire, & ce corps ira au centre, non par une ligne spirale, car il ne peut prendre de mouvement en rond, mais par une ligne droite; & là il se tiendra arrêté. L'expérience sera encore plus parfaite, si ce corps est précisément de la même pesanteur que l'eau; car alors la pesanteur ne sera à compter pour rien, & l'on verra que le seul mouvement en produit l'effet, car ce corps ne pouvant pas suivre le mouvement du fluide, il en est nécessairement choqué dans tous les points de sa surface exposés au courant; mais ce choc est inégal; il est plus grand dans la partie de la surface du corps la plus proche de la circonférence du vaisseau, & moindre dans celle qui est plus proche du centre, car les filets ont d'autant plus de vitesse qu'ils approchent plus de la circonférence. Le corps doit donc être chassé vers le centre, outre que les parties du fluide mu en rond tendantes à s'échaper par la tangente de leurs revolutions, elles sont réfléchies vers le centre par la circonférence du vaisseau, & par conséquent elles doivent y chasser le corps qui est plongé dans ce fluide.

Une pierre jetée dans l'air est moins propre que la matiere fluide à tourner autour de la terre, parce que, selon M. Hughuens, cette pierre fût elle même reduite à un atome de poussiere, est encore extrêmement grosse à l'égard de la matiere subtile; & par conséquent elle en reçoit en ses diverses parties des impressions contraires qui se détruisent. Les unes la portent à tourner d'Orient en Occident; les autres à tourner d'Occident en Orient, &c. Et par conséquent elle demeure sans

mouvement circulaire , & ne peut plus qu'aller vers le centre.

1669.

Car la matiere subtile ne tourne pas toute du même sens que la terre; elle a trop de mouvement pour ne suivre qu'une seule détermination toujours uniforme; il faut qu'elle employe cette force à décrire autour de la terre une infinité de cercles , ou de surfaces spheriques , toutes différemment entrelassées les unes dans les autres , dont la plus grande partie ont pour centre celui de la terre.

Et de-là vient que les corps sont poussés vers le centre de la terre. Si la matiere subtile ne tournoit que dans le sens du mouvement journalier de l'Equateur , elle ne pousseroit les corps que vers le centre du cercle parallele à l'Equateur , dans lequel ils se trouveroient , & l'on verroit toutes les chutes perpendiculaires à l'axe du monde , & non pas à l'horison , ce qui est contre l'experience.

Il est vrai que la matiere subtile doit avoir dans ce système un mouvement prodigieux; mais quelque rapide qu'il puisse être , il ne doit point effrayer notre imagination , puisque la vitesse du mouvement n'a point de limites; & même M. Hughuens alloit sur cela jusqu'à la démonstration , en supposant le Théorème que nous avons rapporté.

Puisque , par ce système de la Pesanteur , l'effort dont une masse de plomb tend au centre de la terre , est égal à celui dont la matiere subtile tend à s'en éloigner , il faut , par le Théorème de M. Hughuens , que la matiere subtile qui est vers la surface de la terre , en fasse le tour dans le tems qu'une corde égale au demi diametre de la terre , feroit deux vibrations. Or , par la propriété connue des Pendules , une corde de la longueur du demi diametre de la terre , feroit une heure 25' à faire deux vibrations , donc la matiere subtile qui est près de la surface de la terre , en fait le tour , c'est-à-dire ,

N ij

1669. environ 9000. lieuës en moins d'une heure & demie.

Si un corps tomboit d'une si grande hauteur, que par l'acceleration continuelle de sa chute, il vînt enfin à faire 9000. lieuës en une heure 25', sa chute ne s'accelereroit plus, la matiere subtile n'auroit plus de vîteffe à lui donner; & avant cela, elle lui en auroit donné d'autant moins, qu'il auroit plus approché de l'égalité. Mais toutes les chutes qui sont à la portée de nos sens, & de notre experience, sont si courtes, & la vîteffe de la matiere subtile y excède toujours à telle point celle des corps qui tombent, que l'on peut supposer son action sur eux toujours égale, & ne conter pour rien la diminution qui y arrive par l'augmentation de la vîteffe des corps. Ainsi Galilée a eu raison de supposer l'augmentation des vîteffes égale en tems égaux.

A l'extrême vîteffe de la matiere subtile, il faut joindre une subtilité proportionnée. Par-là, elle penetre tout; par-là, aucun corps interposé ne l'empêche d'agir, non-plus que le verre n'empêche l'aiman d'attirer le fer; par-là, toutes les parties interieures du corps pesant contribuent à sa pesanteur, puisqu'elles éprouvent l'action de cette matiere, aussi-bien que les exterieures; & quoi qu'en passant si facilement par tout, on pût croire qu'elle n'agit sur rien, il en va comme d'une riviere qui rencontre des roseaux dans son cours. Il est certain qu'une infinité de parties d'eau choquent les roseaux, & s'y réfléchissent, quoique la riviere ne se détourne pas.

M. Perrault proposa ensuite un sistême, à peu près du même caractere. Il supposoit les cercles de la matiere étherée qui se meut autour de la terre, moins rapides, & plus foibles, à mesure qu'ils approchoient plus de la surface de la terre, comme l'eau d'une riviere coule moins vite, selon qu'elle approche plus du fond. Le plus petit corps terrestre mis en l'air, étoit toujours assés grand

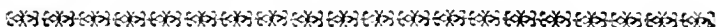
pour être frappé par plusieurs de ces cercles , & pour éprouver l'inégalité de leurs forces. Il déclinait donc du côté du plus foible , c'est-à-dire , vers le centre de la terre , & tomboit de cercle en cercle par une ligne courbe que le mouvement de la terre nous faisoit paroître droite.

1669.

Mais sur ce principe tous les cercles de la matiere étherée ne doivent pousser que vers le centre de leur plan , perpendiculairement à l'axe du monde , & non pas vers le centre de la terre , perpendiculairement à l'horison.

Pour resoudre cette difficulté , M. Perrault ajoutoit au Tourbillon de la matiere étherée qui va d'Occident en Orient , un autre Tourbillon qui le croisoit à angles droits du Septentrion au Midi.

Il tiroit de ce second Tourbillon , égal en force au premier , un mouvement , qui du plan de chaque cercle parallèle à l'Equateur , ramenoit les corps vers le plan de l'Equateur , & les faisoit tendre au centre de la terre. Il prétendoit cela plus simple que le nombre infini des cercles ou surfaces sphériques de M. Hughuens. Il est vrai que le nombre de deux est plus simple ; mais deux Tourbillons seuls , posés si heureusement à angles droits , paroissent plus ajustés au besoin.



SUR L'ORGANE DE LA VISION.

Monsieur Mariotte avoit fait sur la Vûë une découverte très-étonnante par elle-même, & qu'il étoit encore plus étonnant que personne n'eût faite jusque-là. Un objet éclairé, raisonnablement grand, peu éloigné, environné de toutes parts d'objets que l'on voïoit clairement, échapoit absolument à la vûë ; ce défaut de vision arrivoit tous les jours à tout le monde, & l'on ne s'en étoit point aperçû. Le secret de cette Enigme est présentement trop public pour s'arrêter à l'expliquer ; on fait que les objets dont l'image tombe précisément sur l'endroit où le nerf optique entre dans l'œil, disparaissent entierement, & ce qui empêche qu'on ne s'en aperçoive, c'est que l'objet qui échape à un œil, n'échappe pas à l'autre, ou que la mobilité extrême d'un seul œil fait que l'image change de place en un instant imperceptible. Aussi pour l'expérience de M. Mariotte il faut ne se servir que d'un œil, & l'arrêter sur un point fixe situé à la hauteur de cet œil, & éloigné de 9. ou 10. pieds. Alors on perd de vûë un objet qui sera à 2. ou 3. pieds plus bas que le point fixe, & à côté vers la droite, si on voit avec l'œil droit, ou vers la gauche, si on voit avec le gauche. Ce n'est point l'obliquité de l'objet qui le fait perdre, car on en voit d'autres encore plus obliques ; c'est qu'il va frapper justement la base du nerf optique, qui est au-dessus du milieu de l'œil, & un peu à côté tirant vers le nés.

Sans aller plus avant, on reconnoît déjà pourquoi la

Nature a placé ainsi le nerf optique. La vision qui se fait par l'axe & par le milieu de l'œil, est plus nette & plus distincte que celle des côtés; & si le nerf optique fût entré dans l'œil par le milieu, la place la plus avantageuse pour la vision, eût été perdue. Nous découvrons une nouvelle industrie dans l'organe, dès que nous apprenons un nouveau fait sur le sens. 1669.

Comme la retine couvre le nerf optique, aussi-bien que le reste du fond de l'œil, M. Mariotte crut qu'elle ne pouvoit plus être l'organe de la Vision, puisque la vision manque, où la retine ne manque pas; mais immédiatement derrière cette membrane il y en a une autre, nommée la choroïde, qui manque précisément à l'endroit du nerf optique: celle-là parut donc évidemment à M. Mariotte être l'organe de la vision.

Rien n'avoit plus l'air d'une Demonstration Physique: cependant MM. Pecquet & Perrault ne s'y rendirent pas. Leurs objections à M. Mariotte, & ses réponses ont été imprimées en 1676. avec plusieurs autres ouvrages d'Académiciens. Il faut voir cette dispute dans toute son étendue, pour la voir dans toute sa beauté. Un Extrait supprimeroit une infinité de réflexions fines & ingénieuses, & un détail très-délicat, en quoi consiste toute la subtilité de la contestation. Il ne s'agit que de décider entre deux membranes attachées l'une à l'autre, épaisses chacune comme une feuille de papier fin, laquelle est l'organe principal de la vision; il semble que la différence des deux avis soit aussi petite & aussi peu considérable, que la distance des deux membranes: car enfin laquelle que ce soit qu'on prenne, on ne se trompe guère; mais les Lecteurs seront d'autant-plus surpris de voir sur un sujet si mince en apparence, des sentimens si essentiellement opposés, & un combat si raisonnablement opiniâtre.

MATHEMATIQUES.

HYDROSTATIQUE.

ON n'avoit pas épuisé l'année dernière les principes de l'Hydrostatique. M. Mariotte en fit un traité, où il fondeit, selon sa coutume, ses principaux raisonnemens sur des expériences, qu'il faisoit avec une dextérité particulière.

Tout ce que nous avons rapporté d'Hydrostatique sur l'année 1668. ne regarde que l'effet de la pression de l'eau, qui sort avec d'autant-plus de vitesse, qu'elle est plus haute, & par-là, imite l'accélération des corps pesans, mais renversée.

Pour ne pas embarrasser la chose de trop d'idées différentes à la fois, nous n'avons pas remarqué que la pression de l'eau ne peut agir, que quand l'ouverture du tuyau est fort petite, par rapport à la base. Alors la surface supérieure de l'eau, qui tend à descendre toute à la fois, & qui ne le peut à cause de la petitesse de l'ouverture, pèse & fait effort sur l'eau inférieure, & lui imprime toute la vitesse qu'auroit une chute de pareille hauteur. Mais si l'ouverture est égale à la base, la surface de l'eau supérieure descend toute à la fois; & comme elle n'a, pour ainsi dire, aucune inclination qui ne soit satisfaite, elle ne fait point d'effort sur l'eau inférieure, & ne lui imprime point de vitesse.

De-là précisément on ne pourroit tirer de jet-d'eau; mais M. Mariotte ajoûtoit une observation importante.

Il prétendoit que la chute de l'eau se faisant librement par une ouverture égale à la base, s'accelere comme celle d'une pierre dans l'air, & passe en tems égaux par les mêmes espaces, 1, 3, 5, &c. car enfin la surface supérieure de l'eau est un corps pesant qui tombe.

En ce cas-là, l'eau ne jaillit qu'environ à la moitié de la hauteur d'où elle est descenduë. Car l'eau qui sort à chaque instant n'a que la vitesse de la surface supérieure de l'eau qui descend dans ce même instant-là; & par conséquent la premiere eau qui sort a par elle-même très-peu de vitesse. Il est vrai qu'elle est poussée par celle qui la suit, dont la vitesse est déjà un peu plus grande; mais aussi cette seconde eau consume une partie de son mouvement à pousser devant elle la premiere; & cela l'empêche de remonter à la hauteur d'où elle est descenduë. Quand la vitesse de l'eau qui sort commence à être assez grande, la hauteur de celle qui descend dans le tuyau est fort diminuée; & l'on sait que l'eau ne peut jamais remonter plus haut que le niveau. Ainsi la hauteur du jet doit être à peu près la moitié de la hauteur de la chute.

M. Mariotte confirmoit encore par d'autres expériences l'acceleration de la chute de l'eau qui descend librement.

1°. Dans un tuyau recourbé, s'il y a un robinet entre les deux branches, qui ait été fermé pendant qu'on en a rempli une d'eau, on voit lorsqu'on vient à l'ouvrir, que l'eau qui monte dans la seconde branche, monte d'abord plus haut que le niveau où elle doit s'arrêter, ensuite descend plus bas, & ne s'y met enfin qu'après plusieurs balancemens pareils à ceux d'un pendule qu'on a tiré de sa ligne perpendiculaire. Cet effet ne se peut guere attribuer qu'à l'acceleration de la chute de l'eau, qui est dans la premiere branche, comme les balancemens du pendule sont causés par l'acceleration de la vitesse qu'il

2669. acquiert en retournant à son point de repos.

2°. Que l'on entretienne un tuyau toujours plein d'eau, l'ouverture étant égale à la base, & qu'on prenne garde que l'eau y tombe doucement, l'eau ne jaillira presque point à la sortie, faute d'accélération.

Voilà donc dans deux cas différens deux mouvemens de l'eau contraires l'un à l'autre ; l'un accéléré, l'autre retardé ; tous deux dans la même proportion. Quand l'ouverture par où l'eau sort du tuyau est égale à la base, le mouvement est accéléré depuis le commencement de la sortie jusqu'à la fin ; quand l'ouverture n'est qu'une fort petite partie de la base, le mouvement va toujours diminuant depuis le commencement jusqu'à la fin ; & l'on ne compte pour rien le peu de grandeur qu'a l'ouverture par rapport à la base, car la surface supérieure de l'eau descend si lentement, qu'il ne se peut faire nulle accélération sensible.

Il est aisé de conclure qu'il n'y a qu'un de ces principes qui puisse servir à faire des jets-d'eau, tels qu'on les veut ordinairement, il ne faut faire agir que la pression de l'eau, & par conséquent ne donner au tuyau que la moindre ouverture qu'il se puisse, par rapport à la base, pourvu néanmoins que cette ouverture ne soit pas si petite, que le frottement de l'eau contre les bords devînt considérable, & que l'eau en sortant se divisât en trop petites gouttes.

Si on a d'autres desseins : si on veut, par exemple, que l'eau sorte toujours d'un tuyau avec une vitesse à peu près égale, on pourra faire l'ouverture d'une grandeur moyenne, par rapport à la base, trop grande pour laisser beaucoup agir la pression de l'eau au commencement de l'écoulement, trop petite pour laisser beaucoup agir l'accélération de la chute à la fin.

Les impressions de l'eau à sa sortie, ou sur l'ouverture du tuyau, sont comme ses hauteurs, c'est-à-dire,

comme les poids qui pressent sur l'ouverture du tuyau.

1669.

Quand la vitesse de l'eau est différente, ses impressions sont en raison doublée des vitesses ; car quand elle coule plus vite , non-seulement elle frappe un corps opposé avec plus de force , parce qu'elle va plus vite , mais il y a plus de parties d'eau qui le frappent , & le nombre en est d'autant plus grand , que la vitesse est plus grande , ce qui fait nécessairement une raison doublée ou des quarrés.

On auroit pû deviner que l'air suit les mêmes loix que l'eau ; mais on aima mieux n'en croire que l'expérience , ou du moins se fortifier dans son témoignage. M. Hughuens imagina une machine dans laquelle l'air étoit successivement pressé par différens poids , & s'échappoit par un tuyau ouvert. On faisoit avec cette machine deux sortes d'observations ; en y faisant rentrer autant d'air qu'il en sortoit , on voyoit quels poids l'air pouvoit contrebalancer à sa sortie , quelle étoit la force de son impression sur les corps qu'il rencontroit : & en ne faisant point rentrer d'air dans la machine , on voyoit combien il étoit de tems à en sortir entierement , suivant les différentes vitesses que lui donnoient les différens poids dont il étoit chargé.

Par toutes les expériences qui furent faites , il parut qu'il en va de l'air comme de l'eau. L'air sort plus vite de son tuyau , quand il est pressé par de plus grands poids ; quand sa vitesse est 2. fois , 3. fois , &c. plus grande , les impressions qu'il fait à sa sortie sur les corps opposés , ou les poids qu'il soutient , sont 4. fois , 9. fois plus grands , toujours en raison doublée des vitesses , par la raison que nous venons de dire ; les poids qui le font sortir , & qui lui impriment ces différentes vitesses , sont entre-eux comme les poids qu'il soutient à sa sortie , & par consequent comme les quarrés des vitesses ; un poids qui fait sortir l'air 2. fois , 3. fois plus vite , est 4. fois , 9. fois plus grand.

1669. Enfin on compara les forces de l'air & de l'eau, quand ils font tous deux la même impression, quand ils élèvent le même poids; il faut que l'air aille 23. ou 24. fois plus vite que l'eau, selon M. Mariotte; car M. Huguens ne mettoit que 22. $\frac{1}{2}$ puisque les forces ou les impressions de l'air sont comme les quarrés de ses vitesses; quand il a 24. degrés de vitesse il a 576. fois plus de force que s'il n'avoit qu'un degré de vitesse. Donc si l'air étoit un corps solide dont la force augmentât selon la vitesse, & non selon le quarré de la vitesse, il faudroit qu'il allât 576. fois plus vite que l'eau pour faire une impression égale. Donc quand l'air & l'eau vont également vite, l'eau a 576. fois plus de force; car c'est comme si on comparoit deux corps solides, dont l'un fût 576. fois plus léger que l'autre. En un mot, les forces de l'air & de l'eau, lorsqu'ils vont également vite, sont comme les quarrés de 1. & de 24. que l'on suppose être les vitesses qui rendroient leurs forces égales; & quand leurs forces sont égales, leurs vitesses sont comme 24. & 1.

Tout cela supposé, pour faire tous les calculs qu'on peut souhaiter sur les machines dont l'air ou l'eau seront les premiers moteurs, il ne faut plus qu'avoir sur la force de l'un & de l'autre, quelque mesure actuelle qui serve de pied à toutes les proportions dont on aura besoin.

On trouva donc par experience qu'une eau qui coule avec la vitesse d'un pied en une seconde, & qui frappe directement un plan quarré d'un pied, le frappe avec la force de 44. $\frac{1}{2}$ onces, & que l'air coulant avec la vitesse de 20. pieds en une seconde, qui est celle d'un vent médiocre, frappe un pied quarré avec la force de 36. onces.

Par-là, l'on peut aisément mesurer la vitesse des vents, même dans les plus violentes tempêtes; on peut déterminer en combien de tems l'air est transporté d'un país

dans un autre; on peut évaluer si juste la force dont se meuvent les ailes d'un moulin à vent; que l'on saura combien d'hommes ou de chevaux précisément seroient nécessaires pour le même effet.

1669.



ASTRONOMIE.

SUR la fin de l'année, M. Picard rendit compte à la Compagnie, d'un grand nombre d'observations Astronomiques, qu'il avoit faites avec un soin extraordinaire dans le Jardin de la Bibliothèque du Roi. Il avoit remarqué que toutes les Tables du Soleil étoient défectueuses; & pour y remédier, il s'étoit attaché à prendre très-exactement jour par jour les hauteurs méridiennes de cet Astre.

Comme le Soleil n'est pas toujours à midi hors de la portée des réfractions, & que de plus il est très-utile de les connoître dans toutes les autres observations où elles se peuvent mêler, M. Picard proposa qu'on en fit une Table exprès pour Paris, suivant les différentes saisons, & même suivant les différens changemens de tems; si l'on trouvoit par l'expérience que les réfractions eussent quelque liaison avec les Vents, & la constitution du Thermometre.

Il avoit fait aussi un grand nombre d'observations sur les hauteurs méridiennes des fixes. Il prenoit le moment de cette hauteur, c'est-à-dire, le moment de leur passage par le méridien sur une Pendule, qui marquoit à l'ordinaire le tems moyen. Il réduisoit ce tems moyen au mouvement des fixes; de-là il concluoit la différence ascensionnelle de l'étoile observée au soleil, & enfin l'ascension droite de l'étoile, c'est-à-dire, sa distance du premier degré d'Aries. Le 3. Mai de cette année à 7^h 5'

O iij

1669.

du soir près de 13' avant le coucher du Soleil, il fut étonné de pouvoir observer la hauteur meridienne du cœur du Lion. Non-seulement on n'avoit pas observé jusque-là les fixes en plein Soleil ; mais on n'y songeoit pas même dans la force du Crepuscule. M. Picard alla encore plus loin. Le 23. Juillet il observa Arcturus au Meridien, le Soleil étant encore haut de $16^{\circ} 59' 35''$. Cette importante commodité de voir les fixes en plein soleil, nouveau fruit des Lunettes d'approche, flatta extrêmement les Astronomes. Ils comprirent aussi-tôt qu'ils n'auroient pas seulement les Ascensions droites des fixes par les Pendules, & par la réduction du tems moyen au mouvement des fixes ; mais encore plus immédiatement & plus sûrement par l'observation du Vertical du Soleil faite dans le même tems qu'on observeroit la hauteur meridienne d'une étoile. Ils alloient voir de leurs yeux ce qu'ils n'avoient fait auparavant que deviner par un assés long circuit de raisonnemens & de calculs. Par-là, l'on alloit déterminer les Solstices aussi facilement que les Equinoxes, & trouver journellement les Equations du tems. Enfin c'étoit en quelque sorte avoir un nouveau Ciel.

M. Picard dans le cours de ses Observations Astronomiques fit deux remarques importantes sur les Pendules.

1^o. Il est facile de tenir assés long-tems deux Pendules parfaitement d'accord entre-elles, pourvû que le tems demeure dans une même temperature ; mais quand il change, elles varient diversement.

2^o. Les Pendules retardent en Été, & avancent en Hiver, ce qu'on n'eût pas trop soupçonné ; & cela arrive par la même raison qui auroit assés naturellement fait juger le contraire. La chaleur donne un plus grand mouvement aux Pendules ; mais aussi elle leur fait faire de plus grandes vibrations, qu'elles font plus long-tems à faire. Les vibrations des Pendules à secondes sont plus

grandes d'un grand pouce de chaque côté, ce qui oblige à les racourcir, pour entretenir l'égalité.

1669.

M. Cassini arriva à Paris au commencement de cette année appelé d'Italie par le Roi, à la sollicitation de M. Colbert. Il fut reçu dans l'Académie avec des marques d'une joye sincere de la part de tous les Membres, desquels il étoit déjà très-connu, & par ses grands talents pour l'Astronomie, & par une correspondance que M. Colbert avoit désiré qu'il eut avec l'Académie dès le tems que ce Ministre songea à la former.

Cette Correspondance nous autoriseroit à compter M. Cassini dans le nombre des premiers Académiciens, & à donner ici une idée des différents Traités qu'il avoit publiés, ou des vûes & des recherches dont il avoit enrichi le Monde sçavant.

Mais il suffira de rendre compte de ce qu'il donna dans la suite; nous trouverons peut-être occasion de rappeler une grande partie de ce qui avoit précédé.

Peu de tems après son arrivée il fit part à l'Académie de sa methode geometrique & directe de trouver l'Apogée & l'excentricité des Planettes; Problème fondamental pour toute l'Astronomie, déjà tenté sans succès, & jugé même impossible par deux grands Astronomes modernes, Kepler & M. Bouillaud.

Voiez les
Memoires,
Tom. 10. p.
488.

LONGITUDES.

LA difficulté des Longitudes ne décourageoit pas tout le monde. M. Colbert renvoya encore cette année à l'Académie, un Astronome habile observateur, qui prétendoit les avoir trouvées. Il supposoit que la Lune, par son mouvement en ascension droite ou en longitude,

1669. s'éloignoit tous les jours du Soleil de $12^{\circ} 11' 26'' 41'''$, & d'une Etoile fixe, de $13^{\circ} 10' 35''$. Que l'on calculât pour le premier Meridien, par exemple, une Table du mouvement de la Lune comparée au Soleil ou à une Etoile fixe, on savoit de combien précisément la Lune étoit éloignée en longitude du Soleil, ou de cette Etoile, à tel jour, & à tel moment que l'on vouloit, par rapport au Meridien de la Table. Mais qu'en quelqu'autre lieu du monde on fit une observation de la distance en longitude qui étoit entre la Lune & le Soleil, ou l'Etoile, l'un des trois étant au Meridien, & que l'on comparât cette distance à celle que donnoient les Tables pour leur Meridien ce même jour-là, on voyoit de combien la Lune avoit plus ou moins cheminé en longitude pour un de ces lieux-là que pour l'autre, par conséquent de combien l'un étoit plus Oriental, ou Occidental, par conséquent la longitude du lieu de l'observation.

Toutes ces conséquences étoient bien tirées; il n'y avoit que le principe qui fût défectueux. Le mouvement de la Lune en longitude, ou en ascension droite, n'est pas égal chaque jour, il y a souvent plusieurs degrés de différence; & en fait de longitudes l'erreur d'un seul degré est exorbitante.

Un Astronome devoit bien s'appercevoir d'un défaut si sensible dans son hypothèse; mais une espérance très-flateuse, l'amour d'une idée que l'on a conçûe, & les autres passions, peuvent quelquefois obscurcir dans notre esprit jusqu'aux vérités Mathématiques.

Il y auroit peut-être lieu de douter si le sérieux de cette Histoire pourra souffrir un autre trouveur de Longitudes, qui vint se présenter à l'Académie; mais nous le donnerons du moins pour exemple de ce que peut l'esprit humain dans les choses mêmes où il est le moins facile de s'égarer. C'étoit un Curé de Campagne, venu du fond d'une Province pour proposer son secret. Il avoit

avoit passé plus de 35. ans dans une application continue à l'Astronomie, & les Longitudes n'étoient pas dignes d'être tout le fruit d'un si long travail ; il les avoit découvertes ; mais accompagnées de beaucoup d'autres choses, qui n'étoient pas d'un moindre prix, car les vérités ne vont pas seules. Il savoit la véritable cause du flux, & du reflux, & des autres mouvemens de la mer ; pour quoi chaque jour un vent souffle plutôt qu'un autre ; si c'est le Soleil qui tourne, ou si c'est la Terre ; & il décidait pour le Soleil. Ce fut en se parant de toutes ces connoissances, qu'il vint communiquer son système à l'Académie, qui fut étonnée d'un si grand savoir. Ce système étoit un étrange édifice de suppositions & d'idées. Il distribuoit à toutes les Planettes des qualités & des vertus, qu'elles exerçoient différemment sur ce bas monde suivant leurs aspects, & cela n'alloit qu'aux changemens de l'air, tels que les Vents, les Pluyes, le Chaud, & le Froid, &c. Le franc arbitre ne couroit aucun peril. Le Soleil avoit les Vents dans son partage, à l'exclusion de toute autre Planette. Afin qu'un aspect eût son effet, il falloit qu'il y eût une des deux Planettes dans le plan d'un certain Meridien fixe, immuable, & réel, qui avoit jusque-là échappé à tous les Astronomes. Celle qui n'étoit pas dans ce plan n'avoit de pouvoir que sur la partie inférieure de l'air, au-lieu que l'autre commandoit à la supérieure. Pour trouver ce premier Meridien, l'Auteur avoit remarqué que la Terre a deux Centres, l'un de grandeur, l'autre de gravité. Le Meridien sur lequel tomboit à angles droits la ligne qui joignoit ces deux centres, étoit celui qui tenoit une place si importante dans ce système. Par le vent, par le degré de chaud ou de froid, on jugeoit quel aspect de Planettes dominoit dans le moment de l'observation. Le vent sur tout étoit à considérer, à cause de sa liaison étroite avec le Soleil. C'étoit par le vent qu'on savoit à quelle distance le Soleil

1669. étoit du premier Meridien ; on observoit dans le même moment à quelle distance on étoit du Soleil en longitude ; on savoit donc combien il y avoit de degrés de longitude entre le lieu de l'observation, & le premier Meridien. En un mot, c'étoit l'Astrologie qui regloit l'Astronomie.

L'Académie fit quelques difficultés à l'Auteur, peut-être trop serieuses. Il répondit d'abord en général, qu'il n'étoit pas venu pour contester ; ensuite descendant davantage dans le détail des objections, sur les unes, il renvoyoit à son expérience de 35. ans, sur les autres, il apportoit pour réponse la repetition de ce qu'il avoit déjà dit.

ANNEE MDCLXX.

PHISIQUE.

EXPERIENCE SUR LE FROID.

TOUT sert aux Contemplateurs de la Nature. Le froid qui fut fort rude pendant l'hiver de 1670. ne fut pas perdu pour les Phisiciens de l'Académie.

1. M. Buot réitéra une expérience que M. Hughuens avoit déjà faite, de la force qu'a la dilatation de l'eau qui se congele. Un canon de fer, épais d'un doigt, rempli d'eau, & bien fermé, fut cassé en deux endroits au bout de 12. heures. Les huiles ne font pas le même effet que l'eau, peut-être parce qu'elles ne sont pas, comme l'eau, incapables de compression. Car l'air qui se dilate dans l'eau quand elle se gèle, & qui en se dilatant casse le vaisseau, ne le casseroit pas si l'eau pouvoit obéir à sa dilatation, & se resserrer à mesure qu'il s'étend.

2. M. Perrault ayant exposé à l'air froid 4. livres d'eau, il les trouva diminuées en 18. jours de près du poids d'une livre; ce qui est une évaporation étonnante pour cette saison.

3. Différentes sortes d'huiles ayant été exposées à

Pij

1670. l'air froid pendant 24. heures, il y en eut qui ne se gélèrent ni ne diminuèrent de poids, comme l'huile de lin, & celle d'amendes douces. Il y en eut qui s'endurcirent, & souffrirent quelque perte par l'évaporation, telles furent les huiles d'amendes ameres, d'olives, & d'anis, & plusieurs autres. Il y en eut enfin qui ne se congelèrent en aucune façon, & qui s'évaporerent un peu; ce furent les huiles de noix & de therebentine.

4. M. Picard observa que le froid resserre les pierres & les métaux; en sorte que sur une longueur d'un pied ces corps perdent un quart de ligne. On gardoit avec soin la mesure dans une cave, pour la préserver de la froideur de l'air qui agissoit sur les autres corps, & la tenir toujours, s'il est permis de le dire, en état de bien juger.

5. De l'eau qui a bouilli avant que de se geler, ne se gèle ni plus ni moins vite que d'autre eau; mais elle fait une glace plus dure & plus transparente. Cette transparence & cette dureté plus grandes venoient, selon M. Perrault, de ce qu'une espece de limon, toujours mêlé dans l'eau, tombe au fond, quand on la fait bouillir. M. Mariotte prétendoit que l'eau en bouillant s'étoit purgée de quantité de parties d'air, qui auroient empêché celles de la glace de se joindre assés immédiatement. Aussi quand on veut faire des miroirs ardents avec de la glace, il faut que l'eau ait bien bouilli auparavant, pour conserver le moins d'air qu'il soit possible.

M. Mariotte, qui se servoit de cet exemple pour appuyer son avis, a fait de ces sortes de Miroirs; & c'est toujours une espece de merveille, que de la glace puisse produire du feu.

Pour la maniere dont se forme la glace, MM. Perrault & Mariotte en traiterent alors fort amplement; mais ils ont donné depuis toutes leurs pensées au public dans leurs Essais de Physique.

A N A T O M I E

E T

B O T A N I Q U E.

ON continua les travaux ordinaires d'Anatomie & de Botanique. Le Roi donna à l'Académie des Animaux rares, qui furent disséqués par MM. Perrault, Pequet & Gayant, & dont ensuite les Descriptions ont été imprimées. Rien n'est plus avantageux pour l'Anatomie, que la comparaison des Sujets de différente espèce. Souvent une partie invisible dans une espèce, se rend visible dans une autre; souvent entre deux différentes mécaniques qui doivent être équivalentes, l'une qui est plus marquée, & plus manifestement déterminée à un certain effet, sert à faire comprendre le jeu & l'usage de l'autre, qui est plus enveloppée. Enfin en démontrant les machines de divers Animaux, on voit avec étonnement toutes les différentes structures que la Nature a imaginées, par rapport aux Elemens où ils vivent, aux Climats qu'ils habitent, à la nourriture qu'ils doivent prendre, aux fonctions auxquelles ils sont destinés: on voit même quelquefois jusqu'à la source de leurs diverses inclinations, & l'on se perd avec plaisir dans la contemplation de ce prodigieux appareil de Mécanique, de cette variété infinie de combinaisons, & de tant de proportions exactes des moyens avec leurs différentes fins.

L'Anatomie de deux Lions, & celle que l'on fit ensuite de deux Lionnes, justifia l'Alcoran, qui a dit,

Piij

1670. selon la maniere Orientale, expliquant les choses naturelles par des Allegories, ou par des fables, que dans l'Arche le Chat nâquit de l'éternuement du Lion; car on trouva une grande conformité entre ces deux especes d'animaux, non-seulement pour la structure particuliere des pattes, des dents, des yeux, & de la langue, mais encore pour les parties internes. Cependant le Chat a plus de cervelle, à proportion de sa grandeur, que le Lion, & l'on observe que le plus ou le moins de cervelle, ne regle pas dans les animaux le plus ou le moins d'esprit, mais le plus ou le moins de disposition à la société & la discipline; tous les poissons ont très-peu de cervelle, & sont presque tous absolument indisciplinables, quoique quelques-uns passent pour être fins & adroits, comme le Renard Marin; & d'un autre côté le Veau marin, qui a beaucoup de cervelle, n'est pas spirituel, mais doux & traitable. De-là vient donc que le Lion, qui donne beaucoup de marques d'esprit, est en même-tems si cruel; & que le Chat, qui conserve toujours un fond de ferocité, par où il ressemble au Lion, en a cependant infiniment moins. On a trouvé à tous les Lions qu'on a disséqués, la glande pincale très-petite, ce que quelques-uns prennent pour une marque de courage & de hardiesse; & peut-être aussi que la grandeur extraordinaire du Cœur, & la capacité de ses ventricules, y contribuent. La bile domine dans cet animal, autre principe de courage, & même d'une longue vie, telle qu'est celle du Lion. Son corps ne se corrompt pas trop promptement après sa mort, ce qui fait voir que la bile est une espece de baume pour les animaux. Cependant un des Lions qu'on eut entre les mains, en étoit mort, selon les apparences; on lui trouva beaucoup de bile épanchée & arrêtée dans le foye & dans les parties circonvoisines, & cela peut causer la maladie que Plin appelle, *agritudinem fastidii*, & qu'il prétend être la seule à laquelle

le Lion est sujet, soit qu'on l'entende du dégoût qui le fait mourir faute de manger, ou de l'ennui mortel qu'il a de sa captivité.

1670.

Le nom du Chat-Pard semble d'abord marquer que cet animal est né du mélange des deux espèces différentes, du Chat & du Leopard; mais d'un autre côté, il tient trop du Chat, & trop peu du Leopard, & ces deux espèces sont aussi trop différentes. Il est vrai que le Chat-Pard que l'on eut à l'Académie étoit stérile; il manquoit de vaisseaux spermatiques, & de quelques-autres parties absolument nécessaires à la génération; & il n'y avoit point d'apparence qu'il eût été châtré, quoiqu'il vînt de Barbarie, où les Turcs ne souffrent guère de mâles dans leurs maisons, de quelque espèce qu'ils soient; cette stérilité naturelle, semblable à celle du Mulet, auroit pu faire croire que le Chat-Pard étoit né d'un mélange; cependant on trouva plus vrai-semblable que ce fut une conformation particulière & accidentelle au sujet qu'on avoit entre les mains, car on ne voit pas que la confusion des espèces retranche aux animaux qui en viennent, aucune des parties qui sont dans les autres; le Mulet ne manque d'aucun organe, & sa stérilité ne vient apparemment que de quelque disposition particulière qui résulte dans son sang, de la différence qui est entre le sang d'un Asne & celui d'un Cheval. C'est ce qu'Aristote, suivant Empedocle, a expliqué ingénieusement, par la comparaison du Cuivre & de l'Étain, qui étant séparément ductiles & malleables, deviennent aigres & cassans, quand ils sont fondus ensemble. Il est visible que l'infécondité fondée sur cette raison n'est pas une suite nécessaire & perpétuelle du mélange des deux espèces; les Dogues, que l'on tient être engendrés du Leopard & de la Chienne, ne laissent pas d'être féconds.

On eut aussi à l'Académie un Loup-Cervier, autre animal que l'on croit formé d'un mélange, mais il

1670. ressemble très-peu au Loup, & à la Leopard, dont on prétend qu'il est né, & au Cerf qui entre dans son nom, il paroît qu'il ne peut avoir été appelé Loup-Cervier, que parce qu'il chasse les Cerfs, comme le Loup fait les Moutons. Cet animal nous vient de Levant, de Moscovie, de Canada. On ne trouva rien de particulier en le dissequant. La plus grande question étoit de sçavoir, si c'étoit le Thos des Anciens, comme le croient la plupart des Modernes. On trouva plus vrai-semblable que ce fût le Lynx, tant à cause que cet animal, au rapport d'Oppian, chasse aux Cerfs, qu'à cause d'une houppe de poil noir, qu'Eliau dit être sur le bout de ses oreilles: caractère assez particulier, & qui se trouva dans le Loup-Cervier que l'on avoit, & dans ceux qui étoient encore au Parc de Vincennes. On ne vit rien dans la structure de ses yeux, qui pût l'empêcher d'être le Lynx des Anciens; mais d'ailleurs il n'est pas bien constant, si le Lynx de l'Antiquité, qui avoit la vûe si perçante, étoit un animal ou un homme.

Quand les animaux rares manquerent, on en dissequa d'autres plus communs; car les communs ne sont pas encore bien connus, & souvent ce qui est le plus exposé à nos yeux, ne nous en échappe pas moins. On fit plusieurs expériences sur des animaux vivans; on s'assura par des injections de liqueurs dans leurs veines, & du chemin que tient le sang, & de la vertu qu'ont les liqueurs acides de le coaguler, & les acres de le rendre plus fluide. Un Chien à qui on avoit seringué de l'esprit de vitriol dans la jugulaire mourut au bout de 4. minutes, & l'on trouva que le sang de la veine jugulaire, de la cave supérieure, des vaisseaux des poulmons, & des ventricules du cœur, étoit noir, acide, & entièrement coagulé. Pour le sang contenu dans la veine cave inférieure au-dessous du diaphragme, il avoit conservé sa fluidité.

On travailla beaucoup à l'Histoire des Plantes; on en fit

fit faire des Dessins exacts , & on commença à semer des graines étrangères , & à les cultiver. M. Marchant en fit les Descriptions , & ces Descriptions furent comparées aux Plantes mêmes. On en décrivit vingt-six cette année.

1670.

Il y a aussi une Anatomie pour les Plantes. On sépare leurs Principes par des opérations Chimiques , leurs phlegmes , leurs sels , leurs huiles , leurs terres , on désassemble en quelque façon la machine de la Plante , & l'on voit à l'œil ses vertus cachées ; mais il faut avouer que cette anatomie n'est pas toujours si sûre que celle des Animaux , parce que le feu , qui est le seul couteau dont on se puisse servir pour dissequer ainsi les Plantes , peut quelquefois altérer leurs principes. On en examina 42. cette année , soit en les considérant en elles-mêmes , soit en les comparant à d'autres. M. Du Clos lut à la Compagnie un Mémoire sur la manière dont il croyoit qu'on devoit analyser les plantes.

Selon lui les pièces les plus considérables des Plantes resoutent en leurs parties constitutives , sincères ou altérées , sont l'Esprit , l'Huile & le Sel ; car il n'attribuoit aucune vertu spécifique bien manifeste au phlegme & à la terre. Il donnoit le nom d'Esprit aux liqueurs distillées empreintes de quelque sel volatil resout & passé avec elles. Ces sels donnent à ces liqueurs une saveur acre ou acide ; & suivant leur différence de saveur & de volatilité , M. Du Clos distinguoit des Esprits sulphurés , & des Esprits mercuriels. Les premiers sont plus subtils , plus prompts à s'élever par la chaleur ; leur saveur est acre , ils ont une vertu calesfactive & dessicative , & de ces Esprits les uns sont inflammables , & les autres ne le sont pas. Il nommoit Esprits mercuriels ceux qui sont moins subtils , moins volatils , qui ont de l'acidité manifeste , qui rafraîchissent & dessèchent.

L'Huile est une liqueur inflammable qui ne se mêle point avec l'eau. Il y a des huiles qui surnagent à l'eau &

Hist. de l'Ac. Tom. I.

Q

1670.

aux liqueurs aqueuses, d'autres vont au fonds. Des huiles qui surnagent à l'eau, les unes sont grasses & onctueuses, les autres sont plus subtiles, ne graissent point les doigts quand on les touche; on les appelle huiles essentielles ou étherées.

Les huiles qui vont au fonds de l'eau sont fort épaisses & résineuses; elles ont ordinairement la consistance & la densité des Baumes.

Le Sel est une matiere qui se dissout à l'humide, & se coagule au sec, il est toujours affecté d'une faveur aigüe.

Le Sel des Plantes est, ou composé, ou simple, & le composé ou mixte l'est plus ou moins. Le plus composé est celui que les Chimistes nomment sel essentiel, qui paroît n'être autre chose qu'un tartre transparent & cristallin, qui contient de l'esprit & de l'huile mêlé avec du phlegme & de la terre.

Le moins composé est, ou volatil, qui retient encore un peu d'huile & de terre, ou fixe, dans lequel il se trouve un peu plus de terre, mêlée néanmoins avec un reste d'huile, qui lui donne une odeur lixivielle. Le plus simple de tous est celui qui résulte de la dernière Analyse des Esprits, des huiles, & même des autres sels.

M. Du Clos ayant exposé ainsi, ce qu'il appelloit les pièces constitutives des Plantes, il expliquoit de quelle maniere elles pouvoient être séparées; car l'esprit acré, non inflammable, l'esprit acide, l'huile onctueuse & grasse, le baume ou huile résineuse, & le sel volatil se tirent de la plante avec le phlegme, à l'aide du feu, par une seule & même operation. On les sépare ensuite les uns des autres par d'autres operations différentes; & ce fut de cette maniere que M. Bourdelin, à qui l'on avoit donné le Laboratoire de l'Académie, examina cette année 42. plantes. Mais comme on abandonna cette méthode dans la suite, nous nous dispenserons d'en parler ici, & de suivre plus loin ce que M. Du Clos avoit écrit là-dessus.

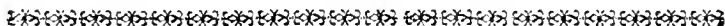
EAUX MINERALES.

ON reprit aussi l'examen des Eaux Minerales. On en fit venir de differens endroits du Royaume , jusqu'à 60. especes differentes ; on les éprouva toutes à la maniere que nous avons rapportées , & l'on trouva , par exemple , que les eaux de Bourbon-l'Archambaur , & celles de Vichi , qui faisoient paroître les mêmes effers que les sels fixes des plantes , devoient avoir un sel sulphureux & nitreux , & que celle de Bourbon-Lancy & de Barége , ne devoient avoir qu'un sel à peu près semblable à du sel commun , parce qu'il ne donna que les mêmes effets.

De -là on passa à des dissertations sur les eaux communes. Les meilleures sont celles dont les parties sont les plus déliées ; & l'on juge de cette délicatesse de parties , par la legereté des eaux , & par leur facilité à s'échauffer , à dissoudre le savon , à blanchir le linge. Il ne parut pas que ce qu'il y a de terre mêlée dans l'eau , dût aider sensiblement à la rendre plus pénétrante & plus détersive , car deux livres d'eau étant reduites par l'évaporation à une once , ce qui resta ne fit presque aucun effet aux épreuves Chimiques.

On auroit pû croire que les eaux qui produisent des pierres dans les tuyaux où elles coulent , auroient été de nature à en produire aussi dans les reins des animaux ; mais M. Perrault prévint cette vaine frayeur par l'analyse de ces deux sortes de pierres. Celles des animaux ne sont presque composées que de sels & de souffres , & ont très-peu de terre , ce qui fait qu'étant mises sur le feu , elles ne laissent presque point de cendres. Au contraire , les pierres des eaux , n'ont presque point de souffres ni

de sels, c'en est que de la terre, & ces matieres terrestres qui sont trop grossieres pour entrer dans les conduits étroits du mésentere, & qui sortent facilement du corps, ne sont pas, à beaucoup près, si dangereuses que des matieres salines ou sulphurées qui nous seroient contraires. Aussi les eaux qui produisent des pierres, n'en sont pas moins saines, & les eaux minerales qui sont mauvaises, le sont extrêmement.



MATHEMATIQUES.

MESURE DE LA TERRE.

LA Mesure de la Terre, quoiqu'absolument nécessaire pour la Géographie, & pour la Navigation, avoit été assés négligée, peut-être parce qu'elle ne dépend pas d'une fine speculation, mais d'une extrême justesse de pratique. Il ne faut qu'avoir deux lieux qui different entre eux en latitude d'un degré céleste, & savoir ensuite de combien ils sont éloignés sur la terre. Mais pour avoir dans la dernière précision ce degré céleste, pour mesurer exactement sur la terre la distance de ces lieux, quels soins, quelle attention ne faut-il pas ? Quelles précautions contre des erreurs imperceptibles, qui grossissent dans la suite par la quantité des conséquences où elles entrent ?

Ceux d'entre les Grecs qui avoient cherché la mesure de la terre, étoient fort differens les uns des autres : les Arabes fort differens des Grecs ; on remarquoit seulement que les plus anciens avoient fait le degré plus grand, & que la terre diminuoit toujours.

Les Auteurs modernes, Fernel, Snellius, & le Pere

Riccioli, ne convenoient guere davantage. Fernel s'étoit servi d'une methode si grossiere, qu'il n'eût pas été raisonnable des'y fier. Il avoit été de Paris vers le Nord, jusqu'à ce qu'il eût trouvé un degré de latitude de plus, & puis, avoit estimé le chemin comme il avoit pû.

Riccioli avoit mesuré la distance de deux lieux élevés, & les plus éloignés l'un de l'autre qu'il avoit été possible. Il avoit pris ensuite en chacun de ces lieux l'angle que faisoit sur un plomb perpendiculaire le rayon visuel allant d'un de ces lieux à l'autre, je les suppose ici également élevés; & comme ces deux angles auroient été précisément droits, si le plomb placé dans ces deux lieux differens, eût été parallele à lui-même, & qu'il n'eût pas toujours tendu au centre de la terre, où par conséquent les deux lignes de ses deux positions se devoient rencontrer, il s'ensuit que cet angle formé au centre de la terre par les deux positions du plomb, étoit la quantité qui manquoit aux deux autres angles pour être droits. Or la base de l'angle fait au centre de la terre étoit la distance mesurée des deux lieux; on savoit donc à quelle quantité de toises, de lieuës, ou de milles, répondoit une certaine quantité de minutes ou de degrés d'un angle fait au centre de la terre, & par conséquent on avoit sa circonference.

Cette méthode paroîtroit la plus simple, en ce qu'elle est indépendante du Ciel; mais elle ne laisse pas d'être fort trompeuse par les refractions qui élèvent les objets sur la terre inégalement, & sans aucune règle que l'on puisse découvrir, parce qu'elles dépendent des différentes épaisseurs de l'air que traversent les rayons visuels. Plus un objet est élevé, plus il y a de difference entre l'air d'où le rayon visuel est parti, & celui où il se termine. Plus l'objet est éloigné, plus le rayon peut rencontrer de differences d'épaisseur dans l'air. Le matin & le soir la difference est plus grande entre l'air supérieur

1670.

& l'inférieur, que vers le midi, parce qu'à midi l'action du soleil a fait monter les vapeurs plus haut, & les a répandues dans l'air plus également; mais cela n'empêche pas qu'à midi même il n'y ait encore de la refraction, ainsi qu'il a paru par des expériences sûres. Le matin la refraction est plus grande que le soir à pareille heure, parce que les vapeurs sur lesquelles le soleil n'a pas encore agi, sont plus ramassées vers la surface de la terre. Il faut joindre à tout cela la différence d'épaisseur qui arrive chaque jour à l'air de chaque lieu par le plus ou le moins de chaud ou de froid; enfin par toutes les causes qui peuvent agir sur une matière aussi sujette que l'air aux changemens, & sujette à des changemens aussi prompts.

Snellius s'étoit servi d'une méthode plus sûre que Riccioli, & ce fut aussi celle que l'on prit, mais en encherissant beaucoup sur l'exactitude de Snellius.

On avoit commencé dès l'année précédente à travailler à la Mesure de la Terre. Il s'étoit fait plusieurs courses pour trouver deux termes propres à ce dessein; enfin on avoit choisi Sourdon en Picardie, & Malvoisine dans les confins du Gastinois & du Hurepoix. Ces deux lieux sont à peu près sous le même Meridien, distant l'un de l'autre d'environ 32. lieux; & ce qui étoit encore considérable, on les pouvoit lier par des triangles avec le grand chemin de Villejuive à Juvisy, qui est fort long, assez droit, & tel qu'il le falloit pour servir de base fondamentale à toute la mesure.

Car on ne peut avoir géométriquement les distances que par des triangles, & pour les grandes distances, il faut plusieurs triangles, qui ont toujours quelque côté commun; de sorte qu'un triangle connu aide à connoître l'autre, & l'on passe toujours ainsi jusqu'au bout de triangle en triangle. Mais il faut que dans celui par où l'on commence, il y ait du moins un côté qui ait été actuellement mesuré; ce premier pas doit être fondé sur une connoissance mécanique, & pour ainsi dire, ma-

terielle, après quoi l'on s'engage dans tous ces triangles, dont on ne découvre les mesures que par raisonnement & par géométrie.

1670.

Cette première base fondamentale est d'autant meilleure, qu'elle est plus grande. Celle de Snellius n'étoit que de 630. de nos Toises ; celle de Riccioli, de 1064 ; celle de M. Picard, qui étoit toute la longueur du chemin depuis le Moulin de Villejuive jusqu'au Pavillon de Juvisy, fut trouvée de 5663. Toises. pour plus de sûreté, on mesura encore sur la fin de tout l'ouvrage une base de 3902. Toises.

Un des inconveniens qui se trouvent en formant des triangles à des distances un peu grandes, c'est que l'on en met nécessairement la pointe, à ce qui ne paroît aux yeux que comme un point ; cependant ce qui ne paroît de loin qu'un point, est un objet assez grand, & ce qu'on prend pour un triangle, n'est plus un triangle, mais une figure de plus de trois côtés.

Cela ne se pouvoit jamais éviter avec les Pinules des Instrumens qui servoient à observer. Mais on s'avisa heureusement de mettre une Lunette au-lieu de Pinules, & dans le foyer du verre objectif de la Lunette, deux filets de foye très-fine en croix. Comme les rayons partis d'un point de l'objet, se réunissent exactement dans un point du foyer de l'objectif ; le plus petit obstacle mis en cet endroit-là, arrête tous les rayons partis d'un même point, & empêche qu'il n'en parvienne aucun à l'œil, quand même l'œil changeroit de place. On voit les filets comme s'ils étoient appliqués sur l'objet ; il ne faut donc que pointer, si l'on veut, à ce qui est couvert par l'intersection des filets, & l'on est assuré que l'on ne pointe qu'à un seul point.

Il faut 13. triangles pour aller de Malvoisine à Soutdon. On réitéroit plusieurs fois l'observation d'un même angle, & même on la faisoit faire par plusieurs Observateurs qui gardoient leurs Memoires à part. Quand on voulut prendre le triangle de Malvoisine, Mont - Lhery,

1670. & Mareüil, trois lieux assés éloignés; on fut obligé d'y faire des feux pendant la nuit, pour les voir tous trois en même tems; & à cette occasion l'on remarqua que les objets lumineux, même avec les Lunettes-d'approche, paroissent toujours plus grands qu'ils ne devoient. Car un des filets du foyer de l'objectif, dont la grosseur étoit la treize-centième partie d'un pouce, occupoit dans une Lunette de 36. pouces un espace d'environ 4'', & cependant il ne cachoit qu'à moitié un feu de 3. piés de largeur, qui selon la distance où il étoit, n'auroit dû être vu que sous un angle de 3''. 14'''.

De la façon dont les 13. triangles étoient disposés, trois lignes d'une grandeur connue, mises bout à bout, & assés peu inclinées l'une à l'autre, alloient de Malvoisine à Sourdon. Cependant, ni elles ne faisoient exactement une ligne droite, ni cette ligne, quand elle eût été droite, n'eût été exactement une Meridienne. Il falut donc voir de combien chacune de ces trois lignes étoit inclinée à la Meridienne du lieu. Cela se trouva par des Observations Astronomiques. De-là on tiroit la valeur des Meridiennes en toises, & les trois Meridiennes étant connues, composerent la distance meridienne d'entre Malvoisine & Sourdon de 68430. Toises, 3. piés.

Voilà donc les deux termes qu'on avoit choisis sur la terre, dont on savoit exactement en toises & en lieues la véritable distance prise sur un Meridien. Il ne restoit plus qu'à découvrir leur difference de latitude, c'est-à-dire, leur distance par rapport au Ciel, la valeur de ces 68430. Toises 3. piés en degrés célestes.

Là, il falut redoubler l'exaëtitude & la précision, parce que les plus petites distances dont on se puisse tromper dans le Ciel, répondent à de grandes distances sur la terre. Si l'on s'est mépris de la soixantième partie d'un degré céleste, on s'est mépris de près de 1000. toises sur un degré de la terre, & dans le calcul de sa
circonference

circonference cette erreur de 1000. toises se multipliera 1670.
360. fois.

On prit la difference des latitudes de Malvoisine & de Sourdon, en observant en chacun de ces lieux la distance meridienne du genou de Cassiopée au Zenit. La difference de ces distances meridiennes, & par conséquent celle des latitudes fut trouvée de 1° , $11'$, $57''$.

Enfin d'un si grand nombre d'operations géometriques, & astronomiques, de tant de raisonnemens & d'observations, il en sortit la valeur d'un degré d'un grand cercle de la terre de 57064. toises 3. piés.

Mais parce que la ligne Meridienne de Malvoisine à Sourdon ayant été prolongée par-de-là Sourdon jusqu'au parallele d'Amiens, & la difference de latitude entre Malvoisine & Amiens observée, il se trouvoit par cette nouvelle operation 57057. toises pour la valeur d'un degré, on prit le milieu entre ces deux valeurs 57064. toi. 3. piés, & 57057. toi. dont la difference étoit si legere, qu'elle pouvoit passer pour une conformité surprenante entre les différentes operations. On s'arrêta donc au compte rond de 57060. toises.

On ne peut dissimuler ici que Fernel avoit trouvé 56746. toises, & que sa méthode grossiere & son estime faite au hasard, l'avoient presque aussi-bien conduit, que tous les soins & toutes les précisions que l'Académie employa. Mais il est vrai aussi que Fernel, qui étoit si près du but, ne pouvoit pas raisonnablement s'assurer d'y être; & ce n'est pas avoir trouvé la verité que d'être en état de douter si on l'a trouvée.

Les lieues moyennes de France étant d'environ 2282. toises, un degré de la terre en contient 25. la circonference 9000. & le diametre $2864\frac{1}{7}$. La toise dont on se servit est celle du grand Châtelet de Paris.

Hist. de l'Ac. Tom. I.

R.

1670. M. Picard, qui fut le principal conducteur de ce grand ouvrage, a comparé dans son *Traité de la Mesure de la Terre*, nos toises & nos lieues, à différentes mesures usitées dans l'Europe, afin que d'autres nations pussent évaluer à leur manière ce que nous exprimons selon la nôtre. Mais comme la comparaison de ces différentes mesures est pénible, & que d'ailleurs les originaux de toutes les mesures avec quelque soin qu'on les garde, peuvent être réellement altérés par le tems, il seroit plus commode, & plus beau d'avoir une mesure universelle attachée à quelque chose qui fût immuable, & commun à tous les peuples de la terre.

L'original en peut être dans le Ciel. Il ne faut que prendre un Pendule simple, dont chaque vibration soit précisément d'une seconde de tems, conformément au moyen mouvement du Soleil. Sa longueur sera la mesure universelle. Quiconque réglera un Pendule à secondes sur le moyen mouvement du Soleil, retrouvera toujours la même longueur. Il faut seulement observer que les vibrations soient petites; car au-dessus d'une certaine grandeur, elles sont d'inégale durée.

Cette longueur, selon notre mesure, est de 36. pouces 8. lignes $\frac{1}{2}$, de sorte que le tiers de ce Pendule à secondes pourroit être appelé le pied universel, & le double de ce Pendule la toise universelle.

Cependant il faut avouer que tout ce qui est attaché à la matière n'est guère capable d'une exacte uniformité. Si, selon les observations que nous avons rapportées de M. Picard, la longueur du Pendule doit être différente en hiver & en été, pour battre également, on ne pourra pas se fier entièrement à la mesure universelle, & nous rapporterons encore ailleurs plus à propos d'autres observations, qui peuvent la rendre suspecte.

L'Académie ayant fait réflexion que comme elle n'a

voit mesuré qu'un degré, ou à peu près, l'erreur, s'il y en avoit, se multiplieroit 360. fois sur la circonference, & par-là deviendroit considerable, quelque legere qu'elle fût, elle résolut de mesurer à la fois un plus grand nombre de degrés, afin que l'erreur qui s'y pourroit encore glisser, se multipliât moins sur la circonference de la terre; car il n'est pas plus difficile de prendre la difference de latitude de deux lieux plus éloignés, que de deux plus proches, & pour mesurer de plus grandes distances sur la terre, le travail n'en est que plus long, & plus fatigant, & non-pas plus sujet à erreur. Elle entreprit donc de continuer la Meridienne qui alloit d'Amiens à Malvoisine, jusqu'à l'extrémité la plus meridionale du Royaume où elle pourroit aller, tant une plus grande précision sur cette matiere lui parut digne de ses soins & de ses peines. La Géometrie-Pratique n'avoit jamais conçu un si grand dessein.

ASTRONOMIE.

CETTE année on fit plusieurs recherches sur l'Equation des jours, sur les refractions, sur les parallaxes; on observoit le Ciel assidument, on comparoit les Hypothéses des plus fameux Astronomes entr'elles & avec les observations. Mais la continuation des travaux ordinaires d'Astronomie, quoiqu'infiniment utile à l'avancement de cette science, ne pourroit fournir à cette Histoire que des repetitions ennuyeuses; & nous ne rapporterons que ce qu'il y a eu dans ce genre de singulier & de nouveau. Telle fut une Etoile qui parut au mois de Juin proche la tête du Cygne. Le P. Dom Anthelme Chartreux à Dijon la découvrit le premier le

1670.

Voiez les
Memoires ,
Tom. 10. p.
496.

20. Juin de cette Année, & en ayant donné avis à l'Académie, M. Picard commença à l'observer le 25. M. Cassini l'observa aussi de son côté. Elle s'évanouït entièrement au mois de Septembre.

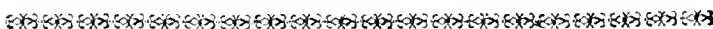
La fameuse Etoile qui se fait voir de tems en tems dans le Col de la Baleine, ne se déroba pas non-plus à la vigilance de M. Cassini. Il fit des Tables de son mouvement, ou plutôt de ses Apparitions, sur les observations qu'il en avoit faites, & sur celles des autres Astronome. M. Picard l'avoit observée dès la fin de l'année 1668. elle lui avoit paru alors de la troisième grandeur, & même égale à celle qui est au Nœud des Poissons. Le 24. Novembre 1669. il l'a trouva de même, & peut-être plus lumineuse; mais elle commença dès-lors à diminuer. Par la comparaison de toutes les observations qui en avoient été faites, M. Cassini découvrit que les Phases de cette Etoile revenoient au bout de 270. jours, non pas cependant si régulièrement, qu'il n'y eût quelquefois plus de 15. jours à dire.

En faisant son Catalogue des Etoiles fixes, il y en mit plusieurs qui n'avoient été marquées par aucun Astronome, quoiqu'elles fussent assez grandes. Au contraire, il trouva qu'il en manquoit dans le Ciel quelques-unes qui avoient été marquées par les Astronomes. On peut croire que dans ces espaces immenses qui composent l'Univers, & dans de longues revolutions de tems qui passent toutes nos idées, les Etoiles ont leur naissance & leur fin, comme à proportion les fleurs d'une Prairie. Quelques millions d'années nous feroient un nouveau Ciel; car les six mille ans déjà écoulés ne sont qu'un instant, & un instant dont les deux tiers nous ont presque entièrement échappé par rapport à l'Histoire des corps célestes; & cependant, dans le petit reste de cet instant, que nous connoissons, le Ciel n'a pas été tout-à-fait exempt de changemens.

M. Cassini lut aussi cette année à l'Académie, sa Méthode de trouver la différence en longitude par les Observations correspondantes des Phases des Eclipses de Soleil faites en divers lieux; Il l'avoit inventée dès l'année 1661. Elle sert encore à déterminer plusieurs points fondamentaux d'Astronomie. 1670.



 ANNE'E MDCLXXI.



PHISIQUE.

ANATOMIE.

IL eût été à souhaiter que tous les Animaux du monde eussent passé en revûe devant l'Académie. Non-seulement elle leur donnoit des noms, en retrouvant par une fine Critique ceux qu'ils avoient eus dans l'Antiquité; mais elle découvroit par une exacte Anatomie leurs propriétés & leurs natures. Cette année il en parut devant Elle un assés grand nombre, des Gazelles, des Vaches de Barbarie, des Autruches, des Aigrettes, des Gruës de Levant, &c.

1. On jugea que la Gazelle étoit la *Dorcas*, le *Strepsiceros*, ou Chèvre Lybique des Anciens. Son nom moderne vient de l'Arabe, *Algazel*, qui signifie Chèvre. Quelquefois les maladies dont les Animaux sont morts, sont favorables à l'Anatomie, parce qu'elles font paroître des parties, qui dans leur état naturel ne paroissent point, soit en les enflant, & en les étendant, soit en changeant leur couleur, qui les faisoit confondre avec des parties voisines. Ce fut par ce dernier moyen que les

petites glandes presque infinies , qui composoient le foye de trois ou quatre Gazelles , parurent manifestement. Elles étoient devenues plus blanchâtres que la partie commune qui les lie & les assemble , & par là , elles s'en détachent. Elles étoient toutes d'une figure approchant de l'exagone , & percées chacune en leur milieu par une petite fente , structure visiblement destinée à une filtration. Il y avoit une des Gazelles , où la substance du foye paroissoit égale & uniforme , & telle qu'elle doit être pour n'être pas connuë. Quoique les Animaux aient d'ordinaire quatre ventricules , à cause des différentes coctions que demandent les herbes qu'ils mangent ; alimens qui ne rendent du suc que par une dissolution lente & parfaite ; la Gazelle qui rumine n'a que deux ventricules. Mais on peut se fier à la sagesse de la nature , que ces deux vaudront les quatre des autres. En effet , on y trouva toutes les diverses figures , & les substances particulieres , que les quatre ont accoutumé d'avoir , le velouté composé d'une infinité de petits mamelons , les éminences entrelassées en forme de réseau , les feuilletés bordés de petits grains semblables à des grains de millet , enfin toute cette mécanique délicate , qui sert , ou à briser successivement les alimens en différentes façons , ou à les empêcher de s'échapper plutôt qu'il ne faut , ou à former les liqueurs dissolvantes , ou à les exprimer.

2. La Vache de Barbarie , plus semblable à un Cerf qu'à une Vache , & qui portoit toutes les marques du *Bubalus* des Anciens , avoit dans le tronc de la veine-porte des valvules , que l'on n'avoit encore trouvées à aucun animal. On sait que le mouvement du sang dans les veines , est des rameaux vers le tronc , & que dans les arteres , il est du tronc vers les rameaux. La veine-porte est veine par le sang , qui des entrailles coule par ses rameaux dans son tronc ; mais d'un autre côté , elle

imite les arteres, en jettant du sang de son tronc dans le foye par des rameaux, qui de-là s'embouchent dans les rameaux de la cave, pour faire aller le sang au cœur, & font que la veine-porte redevient essentiellement veine. Mais comme les rameaux qu'elle répand dans le foye sont joints étroitement à des arteres, dont la dilatation & la pulsation pourroit faire refluer le sang de ces rameaux dans le tronc de la porte, il y a des valvules qui s'y opposent. Toutes les autres valvules empêchent que le sang des veines ne retourne du tronc vers les rameaux, celles-là empêchent qu'il ne retourne des rameaux vers le tronc, parce qu'à l'égard de ce sang, la veine-porte est comme une artere.

3. Les Autruches ont des ailes qui ne leur servent point à voler, comme les Taupes ont des yeux qui ne servent point à voir, & les mâles de plusieurs espèces ont des mammelons; soit que la Nature, attentive seulement au gros de l'ouvrage, ayant donné à tout un genre certaines parties qui lui sont nécessaires, les donne aussi, quoiqu'inutilement, à quelques-unes des espèces qu'il contient, soit qu'elle néglige quelquefois quelques espèces sur de certains points, comme il est sûr qu'en chaque espèce elle néglige plusieurs individus, soit qu'en passant d'un genre à un autre elle observe des nuances, qui font, par exemple, que l'espèce d'oiseau qui tient encore à l'animal terrestre, n'a que la figure d'oiseau, & n'en a pas le vol. Quoiqu'il en soit, toute la mécanique, qui rend les ailes propres à voler, manque à celles de l'Autruche. Un Oiseau ne s'élève que parce que dans l'instant qu'il étend & qu'il abaisse ses ailes, il pousse l'air en embas avec une vitesse si soudaine & si brusque, que l'air ne peut circuler & remonter en en-haut assez promptement. L'air devient donc par-là une espèce de corps solide qui résiste, & sur quoi l'aile abaissée s'appuye, & c'est ce qui fait monter le corps de l'oiseau.

Pour

Pour cela, il paroît d'abord qu'il faut que l'aîle, outre sa legereté, ait beaucoup de fermeté. Mais comme dans le moment suivant l'aîle se relève, & frappe l'air de bas en haut, avec autant de vitesse qu'elle l'avoit frappé de haut en-bas, l'air qui ne pourroit pas monter assés vite, lui résisteroit, & feroit redescendre le corps de l'oiseau autant qu'il étoit monté, si quelque mécanique particulière ne prévenoit cet inconvenient. Voici donc ce que la nature a ménagé avec toute son industrie. Pour la fermeté de l'aîle, elle a fait le tuyau de chaque plume à peu près cylindrique, en même-tems qu'elle l'a fait creux pour la legereté. Elle a attaché des deux côtés de chaque tuyau de longs fils, plats, & situés l'un contre l'autre par le plat, qui ont plus de facilité à se plier du sens qui les approche, que de celui qui les sépare. De plus, les fils ont de part & d'autre des fibres crochuës, visibles avec le Microscope, qui s'enlacent avec les fibres du fil voisin, de telle sorte que deux fils qu'on a séparés, se reprennent très-facilement dès qu'ils se rapprochent. Enfin une partie d'une plume est couchée sur une partie de la plume voisine, ce qui empêche que la surface de l'aîle ne soit interrompue par aucun vuide, & la rend plus propre à fraper tout l'air qui lui répond. Mais il restoit encore à faire que l'air fût plus frappé par l'aîle lorsqu'elle s'abaisse, que lorsqu'elle se relève. La nature y employe d'abord un moyen general. Elle a un peu courbé l'aîle en-dessous, afin que l'air frappé par l'aîle qui s'abaisse, s'enfermant dans cette concavité, résistât davantage; & qu'aussi quand l'aîle se relève, il glissât facilement sur la convexité, & résistât moins. A quoi il faut ajouter, que les fils qui composent chaque plume, se plient plus aisément de haut en-bas, que de bas en-haut, ce qui fait que quand l'aîle se relève, ils obéissent à l'air, & diminuent son action, au-lieu que dans le mouvement contraire, ils la forficient en lui résistant. *Quand*

1671.

aux moyens particuliers, il y en a deux. Les Oiseaux qui ont les ailes longues & pointues, lorsqu'ils relevent l'aile, en rapprochent les plumes, & les font couler l'une sous l'autre, au lieu qu'en abaissant l'aile, ils les déploient autant qu'il est possible. Les Oiseaux qui ont l'aile moins longue, en l'abaissant frappent l'air du plat de leurs plumes, & en la relevant, ils les tournent un peu obliquement, en sorte qu'ils ne font plus que couper l'air. Il est visible que de ces deux manieres une plus grande surface d'air, est frappée par l'aile qui s'abaisse, que par l'aile qui se releve.

La queue des Oiseaux n'a pas moins d'usage pour le vol que les ailes mêmes. Car supposant le corps de l'oiseau suspendu en l'air par son centre de gravité, si la queue se hausse, elle frappe l'air de bas en haut; par conséquent elle en est frappée de haut en bas; par conséquent le corps de l'oiseau qui étoit en équilibre ayant une de ses parties frappée de haut en bas, doit commencer à tourner en en-bas par cette partie-là, & en en-haut par la partie opposée, qui est la tête. L'oiseau en haussant sa queue dirige donc son vol en en-haut, par une raison contraire il le dirige en en-bas quand il la baisse, & quand il la hausse & la baisse successivement avec grande vitesse, son vol se dirige également entre le haut & le bas; c'est-à-dire simplement en avant. On pourroit dire que la queue sert de gouvernail au corps des Oiseaux; il suffit pour cet effet qu'elle soit plate, droite, ferme, d'une surface toujours égale.

Ni les ailes, ni la queue de l'Autruche n'ont la mécanique nécessaire pour le vol. Les plumes de cet oiseau sont molles, éfilées, très-flexibles; les fils qui les composent sont séparés les uns des autres, & sans nulle disposition à s'accrocher; enfin ces plumes ne leur servent guere que de parure, non-plus qu'aux hommes qui les empruntent; car cette mollesse, qui les rend inutiles

pour l'usage solide du vol, les rend en même-tems très-propres pour devenir un ornement, parce qu'elles flottent, & qu'elles ont beaucoup de jeu.

Les Autruches ont la réputation de digérer le fer & les pierres ; mais on reconnut qu'elle étoit mal fondée. Il est vrai que les Autruches, comme la plupart des oiseaux, avalent des cailloux, & même, ce qui n'est pas si ordinaire, qu'elles avalent des morceaux de métal ; mais il n'est pas vrai qu'elles en fassent la digestion. Avant que les alimens puissent être dissous par les liqueurs de l'estomac, il faut qu'ils soient broyés grossièrement ; & c'est ce que font les dents des animaux qui mâchent. Mais comme les oiseaux ne mâchent point, & qu'ils vivent cependant de graines, & d'autre choses dures, la nature leur a donné l'instinct d'avalier des cailloux qui leur servent à broyer ces alimens dans leur estomac, & & leur tiennent lieu de dents. On en trouva un dans le ventricule d'une Autruche, qui étoit de la grosseur d'un œuf de poule. Mais ces oiseaux, qui sont voraces, usant mal de leur instinct, avalent aussi du fer & du cuivre, qui, quoique propres au même usage que les cailloux, leur sont d'ailleurs pernicious, & se changent en poison dans leur estomac. Aussi a-t-on remarqué que les Autruches, qui en avoient beaucoup avalé, mourroient bien-tôt après. On peut dire, pour justifier la nature qui leur a donné ce funeste instinct, que les Autruches ont été destinées à vivre dans des Déserts, où elles doivent rencontrer beaucoup de cailloux, & jamais du fer ou du cuivre. Ces cas trop particuliers semblent avoir été indignes de l'attention de la nature. On trouva dans l'estomac d'une Autruche, jusqu'à 70. doubles, la plupart consumés presque de trois quarts, & rayés apparemment par leur frottement mutuel, & par celui des cailloux, & non pas par aucune dissolution, parce que quelques-uns de ces doubles, qui étoient creux

1671. d'un côté, & bossus de l'autre, étoient tellement usés & luifans du côté de la bosse, qu'il n'y paroissoit plus rien de la figure de la monnoye, qui étoit demeurée entiere de l'autre côté, que la cavité avoit défendu du frottement. Il est certain que cette cavité n'eût pas garanti le côté où elle étoit, de l'action d'un esprit dissolvant. Tout ce qui étoit contenu avec les doubles dans le ventricule des Autruches, étoit verdi.

4. En dissequant deux Pigeons, on remarqua que leur œsophage est capable d'une dilatation plus grande que celui des autres Oiseaux, & qu'en soufflant dans leur âpre-artere, on fait enfler leur jabot, sans que l'on sache par quels conduits l'air y peut entrer. L'usage de cette mécanique paroît avoir rapport à la nourriture que les Pigeons avalent pour la porter à leurs petits. Si elle étoit serrée & comprimée dans leur œsophage, elle s'y digérerait, ou s'y altererait du moins considérablement, avant qu'ils fussent arrivés à leurs nids; car le mouvement de compression est une des principales causes de la digestion; mais la dilatation de l'œsophage, & l'air dont le jabot s'enflent mettent en sûreté ce qui y est en réserve.

5. Pour s'assurer que le mouvement du poumon sert à faire passer le sang du ventricule droit du cœur dans le gauche au travers du poumon, on dissequa un Chien vivant. Aussi tôt qu'on lui eut ouvert la poitrine, le poumon cessa de se mouvoir, le cœur cessa aussi de battre, & le ventricule droit s'enfla extraordinairement, parce que le poumon qui s'étoit abattu fermoit le passage du sang, qui eût dû passer dans le ventricule gauche. Mais aussi-tôt que l'on eut rendu au poumon son mouvement ordinaire de dilatation & de constriction par le moyen d'un soufflet, avec quoi on poussa de l'air dans l'âpre-artere, le cœur reprit son mouvement naturel, & le discontinuant lorsqu'on cessoit de souffler, il recom-

mengoit à battre dès qu'on faisoit mouvoir le poulmon en y soufflant de l'air. Cette expérience fut continuée l'espace de plus d'une heure, sans que la vigueur du Chien parût être diminuée; & l'on peut dire qu'en cet espace de tems on fit mourir & revivre cet animal plusieurs fois.

1671.

MATHEMATIQUES.

MECHANIQUE.

CE qu'on appelle en Méchanique la Résistance des Corps solides est une espèce de Science toute nouvelle, dont Galilée a été l'Inventeur, aussi-bien que de celle des Vibrations, & du système de la Chute des Corps pesans. Mais il y a une sorte de fatalité attachée à la gloire de l'invention. Quand on découvre, on est plus sujet à se méprendre, & on est relevé de ses fautes par ceux mêmes qu'on a éclairés. Galilée n'a pas été exempt de cette destinée commune aux grands génies; M. Blondel qui se faisoit honneur d'avoir été son disciple dans les derniers tems de sa vie, entreprit de faire voir quelques Paralogismes où il étoit tombé sur la Résistance des Solides. L'intérêt de la vérité dispense d'avoir des petits ménagemens, & des égards trop délicats, & en remarquant les fautes de ces grands Hommes, il suffit de reconnoître qu'ils ont eu quelquefois plus de mérite à les faire, que nous n'en avons à les remarquer.

On peut voir à quoi se réduit presque toute la Doctrine de la Résistance des Solides dans l'Histoire de l'Académie année 1702. pag. 102. & suivantes. Nous supposons

1671. ici tout ce qui y est dit sur cette matiere, & nous n'en reprendrons que ce qui est nécessaire à notre sujet.

Si une poutre quadrangulaire est fichée par un bout dans un mur, & qu'à l'autre bout il y ait un poids suspendu qui tend à la rompre, on ne peut considerer dans la Résistance des différentes parties de la poutre, que la grandeur des surfaces qu'il faudroit séparer en différens endroits, & le différent éloignement où est le poids à l'égard de ces endroits différens, parce qu'il tire de son éloignement plus ou moins de force.

Dans une poutre quadrangulaire, toutes les surfaces étant égales, il ne reste plus que les différens éloignemens du poids à l'égard des différentes parties, & l'on voit sans peine que le poids agira davantage contre celle dont il est plus éloigné; que par conséquent, si la poutre rompt, elle rompra près du mur, & que sa force pour résister à la séparation de ses parties, va toujours s'augmentant depuis le mur jusqu'au poids.

Si cette augmentation de Résistance lui est inutile, & qu'il suffise qu'elle en ait une égale en toutes ses parties, on cherche quelle figure elle doit prendre, & l'on trouve qu'elle doit être diminuée en parabole depuis le mur jusqu'à l'autre extrémité.

Or en la diminuant en parabole, on lui ôte le tiers de sa matiere & de son poids, ce qui peut être utile dans les occasions où il faut accorder la legereté avec une force toujours égale.

Enfin si l'on suppose la poutre quadrangulaire appuyée par les deux bouts, dans une situation horisontale, & sans pesanteur, & que le poids soit suspendu successivement en deux endroits différens pris à discretion entre ses extrémités, il est certain que le poids la rompra, s'il la rompt, par l'endroit où il est suspendu, & qu'en même tems les deux extrémités de la poutre qui étoient appuyées, descendront. Les deux points les plus bas de ces

extrémités seront les points fixes de deux leviers, par rapport auxquels on doit juger de l'action du poids. Les surfaces qu'il faut rompre étant toujours égales, les différentes résistances de la poutre au poids suspendu successivement en différens endroits, ne dépendront donc que du plus ou moins d'éloignement où sera le poids à l'égard des deux extrémités tout ensemble, puisqu'il agit contre toutes les deux à la fois pour les faire descendre.

Le plus grand éloignement où puisse être le poids à l'égard des deux extrémités tout à la fois, c'est d'être au milieu; & par conséquent ce sera dans ce point qu'il aura la plus grande action, & la poutre, la plus foible résistance. Qu'on suspende le poids à tout autre point, son action sera moins forte, & elle le sera d'autant moins que le point de suspension sera plus proche d'une extrémité.

La résistance de la poutre va donc en augmentant toujours de part & d'autre depuis le milieu jusqu'aux deux extrémités appuyées; & si l'on vouloit que cette résistance fût égale en toutes ses parties, il faudroit diminuer la poutre depuis le milieu jusqu'aux deux extrémités également de part & d'autre, selon une certaine figure.

Galilée, prévenu de la Parabole, avoit trouvé que cette diminution devoit être encore parabolique; mais M. Blondel prouva qu'elle se devoit faire en demi-cercle, ou en ellipse. Ainsi l'on est sûr qu'une pièce de bois, de marbre, &c. taillée en demi-cercle, ou en demi-ellipse, & posée sur les deux extrémités de son côté plat, résistera également en quelque endroit que ce soit qu'on la veuille charger d'un poids. Les Architectes peuvent quelquefois se servir utilement de ces sortes de connoissances; mais il est bien vrai-semblable que dans la plus fine & la plus délicate de toutes les Architectures, qui est la Méchanique des Animaux, les propriétés des

1671. figures géométriques y font souvent employées d'une maniere qui n'est pas toujours aisée à reconnoître.

On traita aussi dans l'Académie diverses autres questions qui appartenoient à la Méchanique ; M. de Roberval lut une Dissertation sur le centre de Percussion ; M. Mariotte lut aussi son *Traité de la Percussion ou choc des Corps* ; celui des corps à ressort fit naître un examen de la cause physique du ressort. MM. Perrault, du Clos, Mariotte & Buot communiquèrent là-dessus leurs pensées, qui, quoique différentes en apparence entr'elles, parurent cependant pouvoir être réduites à un seul & même système. On ne négligea pas le sensible de la Méchanique. Diverses Machines renvoyées à l'Académie par ordre de M. Colbert y furent examinées ; telle fut, par exemple, une machine pour nettoyer les Ports, & une autre pour *broyer ou moudre* les grains, &c.

MM. Niquet & Couplet continuerent aussi à faire executer des modeles des machines le plus en usage dans les differens Arts.

M. Cassini exposa par occasion la maniere dont on se sert aux environs de Bologne & de Modene pour avoir des Jets - d'Eau , des Puits, mêmes les plus profonds. D'abord on creuse la terre jusqu'à ce qu'elle paroisse gonflée par la force de l'Eau qui coule & qui pousse par-dessous, & alors on plonge dans le sol une espèce de tarierre fort longue qui donne une issue à l'eau, & la tarierre retirée, l'eau sort avec impetuosité, & remplit non-seulement le Puits entier, mais arrose encore par sa dépense continuelle les campagnes qui en sont voisines ; peut-être ces eaux viennent-elles par des canaux souterrains du haut du Mont Appenin, qui n'est qu'à dix milles de ce territoire. Dans la basse Autriche, ou celle qui est plus vers l'embouchure du Danube, & qui est environnée des montagnes de Stirie, les Habitans se servent de la même manœuvre pour faire venir de l'eau dans leurs Puits.

ASTRONOMIE.



ASTRONOMIE.

L'ALGEBRE est si simple & si indépendante de l'Experience, qu'un Algebriste, pourvû qu'il eût l'esprit excellent, pourroit se passer du secours de tous ceux qui l'auroient précédé. l'Astronomie au contraire est toute attachée aux observations, & aux faits; & il est nécessaire pour sa perfection, que les Astronomes de tous les siècles se donnent la main, & se transmettent les uns aux autres leurs connoissances. Mais pour profiter dans cette Science du travail des Anciens, il faut pouvoir calculer pour le lieu où nous sommes, ce qu'ils ont calculé pour les lieux où ils étoient, & par conséquent il faut savoir exactement la longitude & la latitude de ces lieux. On ne peut pas présentement s'en rapporter aux Anciens eux-mêmes, parce qu'on observe avec des Instrumens & une précision qu'ils n'avoient pas, & qui rendent suspect tout ce qui a été trouvé par d'autres voyes.

Les Astronomes dont il étoit le plus nécessaire de comparer les observations aux nôtres, étoient Hipparque, Ptolomée, & Tycho-Brahé. Les deux premiers étoient à Alexandrie en Egypte; & selon toutes les apparences, ils mirent cette Ville en possession d'être la Capitale de l'Astronomie. C'étoit elle qui donnoit sur cela des loix à toutes les autres; & dans l'ancienne Eglise le Patriarche d'Alexandrie régloit le Cycle Paschal, & l'envoyoit aux autres Evêques. Tycho a travaillé dans l'Isle de Huene, située dans la Mer Baltique, vers le Détroit du Sond. Là, il fit bâtir ce fameux Observatoire, qu'il appella Uranibourg, nom composé

1671. 146 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
du Grec & de l'Allemand, & qui signifie Ville du Ciel.
Cette Isle de Huene, auparavant inconnuë, & presque
sauvage, est devenuë par la demeure de Tycho, célèbre
chés tous les Astronomes, à qui il est d'une extrême
importance d'en connoître la véritable position à l'égard
du Ciel.

L'Académie, animée par les ordres qu'Elle avoit reçûs du Roi, de n'épargner rien pour l'avancement des Sciences, avoit résolu d'envoyer des Observateurs à Alexandrie, & à Uranibourg, pour y mieux prendre le fil du travail des grands Hommes qui y avoient habité; mais à cause des difficultés particulieres que l'on prévoyoit dans le voyage d'Alexandrie, on commença par celui d'Uranibourg. M. Picard voulut bien s'y engager.

Il partit de Paris au mois de Juillet de cette année, & arriva à Coppenhague le 24. Août.

Comme l'Isle de Huene étoit depuis quelque tems sous la domination des Suedois, il falut attendre des ordres de Suede; ils arriverent enfin, & M. Picard passa dans Huene.

Uranibourg étoit entierement détruit. Ce fameux Observatoire, achevé de bâtir vers la fin de l'an 1580. n'avoit subsisté en son entier qu'environ 20. ans; & cependant Tycho, qui tout grand Astronome qu'il étoit, avoit la foiblesse d'être aussi Astrologue, nous a appris lui-même qu'il avoit choisi un moment heureux pour poser la premiere pierre d'un bâtiment qui lui étoit si cher. Malgré les soins & les précautions du fondateur, les Astres ne regarderent pas favorablement un lieu qui leur étoit consacré; le nom d'Uranibourg, de Ville du Ciel, a été transporté à une Ferme; & M. Picard eut la douleur de voir que le véritable Uranibourg n'étoit plus qu'une espèce d'enclos où l'on jettoit des carcasses de bêtes.

Ces ruines étoient pourtant encore précieuses, &

meritoient qu'on les étudiât. M. Picard y retrouva les dimensions que Tycho avoit données à son Uranibourg, & après s'être bien assuré qu'il étoit dans le même lieu, il s'y fit une petite cabane pour lui servir d'Observatoire. Si l'Astrologie étoit moins fausse, on pourroit croire que le moment choisi par Tycho avoit eu la vertu au bout de près de cent ans, d'attirer encore de l'extrémité de l'Europe des Astronomes qui venoient observer sur les débris d'Uranibourg.

Comme les angles que tous les lieux qu'on voit d'Uranibourg, font avec le Meridien de ce lieu, nous ont été laissés par Tycho, M. Picard travailla à les prendre; & il se trouva entre la Meridienne de Tycho & la sienne une différence de 18'. cela auroit pû faire croire que la ligne Meridienne change, & ce n'est pas une chose impossible; mais comme il ne faut pas accuser légèrement les corps célestes de changer, il vaut mieux jusqu'à une entière conviction s'en prendre au défaut des observations. Et en effet, on sçavoit d'ailleurs que celles que Tycho avoit faites dans cette recherche, n'avoient pas été faites avec son exactitude ordinaire; que de plus, pour trouver la Meridienne il s'étoit servi de l'Etoile Polaire prise dans ses plus grandes digressions, ce qui est extrêmement sujet à erreur, à cause de la grande hauteur de cette Etoile à Huene.

M. Picard étant tombé dans une espèce de langueur qui tenoit un peu du scorbut, & voyant que les glaces l'alloient enfermer dans cette Isle, où il eût manqué de secours, retourna à Coppenhague; mais après avoir mis toutes choses en tel état qu'il pût faire à Coppenhague, ce qu'il avoit fait à Uranibourg.

Il y a dans cette Ville une Tour Astronomique que Christian IV. y fit bâtir à la sollicitation de Longomontan son Mathématicien, Disciple de Tycho, qui vouloit réparer la perte d'Uranibourg.

1671.

Comme l'on voit de cette Tour l'Isle de Huene , & beaucoup d'autres lieux remarquables , M. Picard prit les angles que font avec le Meridien de la Tour Astronomique , le Vertical d'Uranibourg , & ceux de tous ces autres lieux ; de sorte que la Meridienne de la Tour étant comme liée à toutes ces positions différentes , il sera toujours aisé de la retrouver par quelqu'une d'entre-elles , & si elle varie à l'avenir , le changement sera aisé à reconnoître par la variation des angles.

Pour pouvoir réduire au Meridien d'Uranibourg , les observations faites à la Tour de Coppenhague , on prit la différence de ces deux Meridiens par le moyen d'un feu que l'on faisoit paroître subitement sur la Tour de Coppenhague , & qui étoit vû en même-tems d'Uranibourg. Dans cet instant on observoit en chacun de ces deux lieux , sur des pendules très-justes , combien il y avoit qu'une certaine Etoile avoit passé par leur Meridien ; & il se trouva toujours que l'on comptoit $29''$ de plus à Uranibourg qu'à Coppenhague , c'est à-dire , qu'Uranibourg est plus Oriental de $29''$ de tems.

Après toutes ces operations , qui n'étoient presque que des Préliminaires , on en vint à la hauteur du Pole d'Uranibourg. Tycho l'avoit toujours trouvée de $55^{\circ} 54'$; mais pour les secondes , il avoit varié entre 30. & 45. ce qui est considérable par rapport à l'extrême précision que l'on souhaitoit. C'étoit en partie la faute de ses Instrumens , où il n'appliquoit pas des Lunettes , comme l'on fait aujourd'hui , & en partie aussi celle d'une variation de l'Etoile Polaire , qu'il ne connoissoit pas , & que M. Picard avoit apperçû. Cette Etoile , par le mouvement commun de toutes les fixes sur les Poles du Zodiaque , s'approche tous les ans du Pole du monde d'environ $20''$. mais ce changement de distance ne se fait que sur le total de l'année , & ne se répand point proportionnellement sur les parties. Cette bisarrerie , dont on ne fait

point encore la raison , rend l'Etoile Polaire peu sûre pour les secondes , à moins qu'on ne la prenne dans un tems où l'on puisse voir en une même nuit ses deux hauteurs Meridiennes , la supérieure , & l'inférieure. Alors en prenant la moitié de la différence de ces hauteurs , on a le point du Pole juste. Par-là , on trouva la hauteur du Pole d'Uranibourg de 55° , $55'$, $20''$, d'où il faut ôter environ une minute pour la refraction , selon les découvertes de M. Cassini.

1671.

Pendant que M. Picard observoit à Uranibourg , M. Cassini observoit à Paris ; & par les observations faites les mêmes jours des hauteurs Meridiennes des mêmes Etoiles , il parut que la différence des deux Paralleles est de 7° , $41'$, $5''$. Ainsi le parallele de Paris une fois bien établi , on a celui d'Uranibourg.

Il ne restoit plus que la différence des Longitudes. On la prit par les différentes Immersions & Emerfions du premier Satellite de Jupiter , observées en même-tems à Paris & à Uranibourg , ou à Coppenhague , & réduites au Meridien d'Uranibourg. On trouva qu'Uranibourg est plus Oriental que Paris de $42'$, $10''$ de tems , qui valent 10° $32'$ $30''$ de longitude.

Ce ne sont pas seulement les Longitudes qui demandent des observations faites en différens lieux , presque toutes les autres operations Astronomiques en demanderoient aussi ; & l'Astronomie ressemble au Commerce , qui veut qu'on ait des Correspondans par toute la terre , mais des Correspondans sûrs , & à qui l'on puisse se fier entièrement.

M. Picard rapporta de son Voyage un Journal de huit mois entiers d'Observations , avec un autre trésor encore plus précieux. C'étoient les véritables Originaux des Observations de Tycho-Brahé , dont une partie avoit été imprimée en Allemagne sur des copies très-defectueuses , & avec une infinité de fautes essen-

1671.

tielles ; & l'autre n'avoit point encore vû le jour. Chrétienne V. Roi de Dannemarc avoit eu dessein de les faire imprimer , & les avoit mis entre les mains de M. Erasme Bartholin , Professeur en Mathématique & en Medecine ; mais comme on ne songeoit plus à cette impression , M. Picard crut qu'il pourroit profiter d'un bien que l'on négligeoit ; & en effet , il l'obtint par le moyen de M. Bartholin.

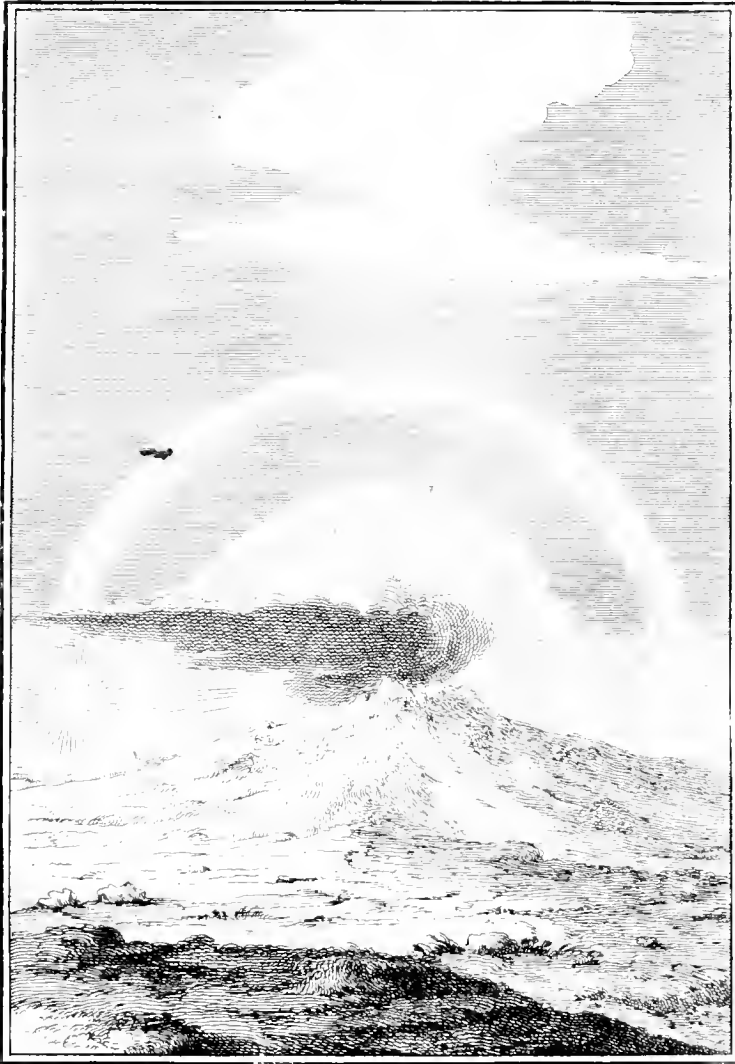
Il compta aussi pour un des principaux fruits de son voyage , d'avoir amené en France avec lui un jeune Danois , nommé Olais Roëmer , qui fut ensuite un des plus illustres membres de l'Académie des Sciences. C'est ainsi que la France faisoit toujours des acquisitions du côté de l'esprit , & s'enrichissoit de ce qui appartenoit naturellement aux Etrangers.

En cette même année , à la fin d'Octobre , & au commencement de Novembre , M. Cassini découvrit un nouveau Satellite de Saturne , à qui l'on n'en connoissoit encore qu'un seul. Ce seul que l'on connoissoit fut découvert le 25. Mars 1655. par M. Hughuens ; il s'est trouvé depuis le quatrième dans l'ordre des distances à Saturne. Celui que M. Cassini découvrit cette année est le cinquième. Il fut vû pour la première fois dans sa plus grande digression ; il disparut aussi-tôt , content , pour ainsi dire , de s'être fait remarquer pour la première fois.

On observa cette Année deux Parhélies. Le Soleil prêt à se coucher se trouvoit alors caché derrière une Nuée ; on aperçût autour de cet Astre un grand Arc d'une lumière assez claire , soutenu à ses deux extrémités par deux Soleils dont la lumière étoit plus vive & plus claire que celle de l'Arc.

Or on a mis ici le dessein , qui en fait mieux la description que tout ce qu'on pourroit en dire.

Monte de la Cruz Tem I p. 150.







 ANNE'E MDCLXXII.



PHISIQUE.

ANATOMIE.

LES Peintades sont des Poules d'Afrique, ainsi nommées de la peinture de leur plumage, qui est tout semé de marques blanches & noires, disposées fort régulièrement. Il n'y a pas jusqu'à leurs œufs qui ne soient peints & marquetés de blanc & de noir. On jugea par plusieurs convenances qu'elles doivent être les Meleagris des Anciens, Oiseaux, qui, selon la fable, avoient été auparavant les sœurs de Meleagre, & que l'on prétendoit qui passoient tous les ans d'Afrique en Bœotie, pour venir honorer son tombeau par un combat.

On ne peut entendre ce qu'on leur trouva de plus remarquable, sans connoître une mécanique, qui est particulière aux Oiseaux. Ils ont la plupart, outre le poumon, des vessies propres à recevoir de l'air, enfermées les unes dans la poitrine, & les autres dans le bas-ventre. Celles de la poitrine communiquent chacune par un petit trou avec le poumon, & celles du bas-ventre avec celles de la poitrine; mais la disposition est telle, que le

1672.

jeu des unes & des autres est contraire. Lorsque dans l'inspiration celles d'en-haut reçoivent de l'air du poumon en se dilatant, celles d'en-bas sont comprimées, & poussent leur air dans celles qui en reçoivent déjà de dehors. Mais quand l'expiration comprimant le poumon & les vessies d'en-haut, en fait sortir l'air, il ne sort pas entierement par le larinx, une partie coule dans les vessies d'en-bas, qui alors se dilatent.

Mais quelle est l'intention de cette Mécanique, si différente de celle des autres animaux? Pour en juger avec quelque vrai-semblance, il faut établir les usages de la Respiration. Elle ne sert pas seulement au rafraîchissement du cœur, & à la formation de la voix; elle sert encore à produire dans les entrailles un battement qui y est nécessaire. L'air entre dans la poitrine, quand sa cavité s'augmente; & le diaphragme contribue à cette augmentation en s'abaissant; alors il comprime les parties du bas-ventre. L'air sort de la poitrine quand sa cavité se resserre, & que le diaphragme remonte poussé par les muscles du bas-ventre, dont les parties se remettent alors plus au large. Ce mouvement reciproque dont les entrailles sont perpetuellement battues, subtilise, atténue, mêle les liqueurs, & les fait passer dans les conduits qui leur sont destinés; & il faut remarquer que les muscles du bas-ventre sont comme les Antagonistes du diaphragme, ils lui cèdent quand il descend, ils le repoussent quand il remonte.

Ces muscles du bas-ventre sont petits dans les Oiseaux, à cause de la grandeur de l'os de la poitrine, dont presque tout le ventre est couvert; & cet os n'a pas pû être d'une moindre grandeur, parce qu'il donne origine aux grands muscles, qui servent à la puissante action du vol. Les muscles du bas-ventre étant donc foibles dans les Oiseaux, ils ne pouvoient dans le remis de l'expiration comprimer les entrailles, autant qu'il est nécessaire; &
pour

pour suppléer à leur peu de force, la Nature a mis dans le bas-ventre des Oiseaux, ces vessies, qui, au moment de l'expiration, se remplissent de l'air qu'elles reçoivent des vessies d'en-haut, & par conséquent se dilatent & compriment les entrailles.

En soufflant dans l'âpre-artère des Peintades, on vit le jeu de toutes ces vessies, tant de celles d'en-haut, que de celles d'en-bas, & même on observa que le pericarde qui n'étoit pas juste, & ferré au cœur, comme à l'ordinaire, s'enfloit aussi. Apparemment, le cœur de ces animaux a besoin d'air, ou pour en être comprimé, ou pour en recevoir l'impression de quelque qualité, ou pour s'y décharger des fumées qu'il exhale dans l'embrasement continuel où il est.

Les vessies dont nous parlons, sont fort grandes, & fort régulièrement disposées dans l'Autruche, quoique cette mécanique, qui paroît imaginée pour réparer un inconvenient du vol, ne soit pas fort nécessaire à un Oiseau qui ne vole point. Il est vrai que les ailes inutiles de l'Autruche ne laissent pas d'être attachées à de grands muscles; & c'est-là ce qui fait la nécessité des vessies.

On dissequa aussi trois Aigles, & six Otardes, deux espèces presque entièrement opposées dans le genre des Oiseaux. Les Aigles ont le vol si haut, que les Fauconniers, pour les empêcher de s'élever trop dans l'air, leur ôtent une partie du duvet & des plumes qui leur couvrent le ventre; cela fait que le froid, auquel ces Oiseaux sont fort sensibles, & qu'ils sentent plus vivement, étant plus dégarnis, les arrêtent, lorsqu'ils arrivent à la moyenne region de l'air. On trouva dans la grandeur de leur jabot & de leur ventricule, une des causes de leur voracité, qui est telle que tous les lieux voisins ont peine à leur fournir assés de proie, & qu'on dit que deux Aigles ne se rencontrent point dans un même quartier, parce qu'elles n'y pourroient subsister ensemble,

1672. & qu'il leur faut à chacune comme un Etat séparé. Ce seroit encore là une raison pour donner de la Royauté à l'Aigle.

L'Otarde, dont le nom vient d'*avis tarda*, s'éleve si peu de terre, & va si lentement, qu'on la prend aisément à la course. Cet Oiseau mange du foin, & avale, comme l'Autruche, des métaux & des pierres, apparemment pour le même usage, car il ne les digere pas non-plus. Cependant les intestins, qui dans les Animaux qui vivent d'herbe, ont besoin d'être longs pour une parfaite coction de cet aliment aqueux, & peu succulent, ne le sont pas autant dans les Otardes qu'ils devroient l'être. En recompense, des glandes placées en très-grande quantité, dans la plupart des Oiseaux, à l'endroit où l'œsophage se joint au gésier, arrangées comme des alveoles de Mouches à miel, & percées selon leur longueur d'un petit canal d'où sort une liqueur, furent trouvées plus grosses dans les Otardes que dans d'autres Oiseaux, & par conséquent plus abondantes en cette liqueur, qui doit être un dissolvant. De plus, les Otardes ont un double cæcum; & l'on conjecture que le cæcum, qui est un boyau sans issue, garde en reserve ce qui est encore mal digéré jusqu'à ce qu'il le soit mieux, ou des restes d'une digestion précédente, qui servent de levain à une suivante. A ces deux cæcum, on peut joindre une poche que formoit l'intestin, se dilatant à un pouce de l'anus. Elle est nommée la Bourse de Fabrice, du nom de celui qui l'a décrite le premier. C'est encore une espèce de cæcum. La Nature fait bien réparer les négligences qu'il semble quelquefois qu'elle ait eues sur de certains points, si cependant ont peut dire qu'il y ait des négligences dans ses ouvrages, & si ce ne sont pas plutôt différentes manieres d'exécuter la même chose, qui font voir plus de richesse d'invention.



MATHEMATIQUE.

ASTRONOMIE.

SI nous nous représentions bien la situation où nous sommes à l'égard des Corps célestes, nous serions étonnés nous-mêmes d'être assez hardis pour entreprendre de mesurer leur cours, leurs grandeurs, leurs distances, & assez heureux pour y réussir. Une épaisse fumée enveloppe continuellement la Terre, & rompant tous les rayons qui partent des corps célestes, nous les fait paroître en des lieux où ils ne sont pas. D'un autre côté nous sommes obligés de calculer les mouvemens célestes, comme s'ils étoient vûs du centre de la terre, d'où nous sommes cependant éloignés de 1500. lieuës; nous ne sommes pas sûrs que ces 1500. lieuës ne doivent être absolument comptées pour rien à l'égard de ces grands éloignemens; & s'il les faut compter pour quelque chose, nous ne savons pour combien il les faut compter. La refraction, & la parallaxe conspirent à nous tromper, l'une en nous élevant les Astres, l'autre en nous les abaissant, & cela différemment, de peur que l'une ne détruise entièrement l'effet de l'autre.

La Parallaxe a été connue des Anciens; mais la Réfraction Astronomique ne l'a pas été. Tycho fut presque le premier qui la découvrit; il trouva que les vapeurs de la terre élevent les Astres de plus d'un demi-dégré quand ils sont à l'horison; il crut qu'ensuite l'effet de la refraction alloit toujours diminuant jusqu'à la hauteur de 45.

1672. degrés, où il cessoit. Mais la règle des réfractions Physiques donnée par M. Descartes, & vérifiée dans l'Académie par une infinité d'expériences, avoit fait croire que les réfractions des Astres, ne devoient cesser qu'au Zenit, quoiqu'au-dessus de 45. degrés, elle ne passassent guere une minute.

Cette différence presque imperceptible étoit d'une extrême importance. Il faut avoir dans la dernière précision la hauteur du Pole, & l'obliquité de l'Ecliptique, deux fondemens nécessaires de toute recherche Astronomique, & qui étant une fois défectueux, quelque peu que ce puisse être, répandent l'erreur dans tous les calculs. Or s'il n'est pas vrai, que les réfractions cessent à 45. degrés, toutes les hauteurs du Pole au-dessus de ce nombre, & toutes les hauteurs solsticiales du Soleil en été, d'où l'on tire l'obliquité de l'Ecliptique, & qui passent beaucoup 45. degrés en nos climats, ont été crûes plus grandes qu'elles ne sont en effet, parce que l'on n'a point rabatu la réfraction, qui agissoit encore, & qui élevoit les Astres au-dessus de leur véritable lieu.

M. Cassini, persuadé que la réfraction ne cessoit qu'au Zenit, avoit sur ce principe réduit les Observations, & fondé de nouvelles Tables qui se trouvoient plus justes que les anciennes construites sur la supposition de Tycho. Au-lieu que Tycho donnoit aux Tropiques 47. degrés 3' de distance entre-eux, dont la moitié est l'obliquité de l'Ecliptique, M. Cassini ne leur donnoit que 46° 58'; mais il n'étoit parvenu là que par une méthode nouvelle & difficile, dont la difficulté même & la nouveauté l'empêchoient de s'y fier entièrement.

On n'étoit pas moins incertain sur la Parallaxe. Kepler prétendoit que celle du Soleil étoit d'une minute à l'horison; d'autres la supposoient insensible, ou au-dessous de 12"; & quoi que M. Cassini se fût arrêté à ce dernier parti dans l'Essai des Observations publiées en

1656. à Bologne il doutoit encore, tant ces matieres-là sont délicates. 1672.

Toutes ces difficultés ne se pouvoient résoudre en nos climats de l'Europe; il falloit qu'un autre Ciel en fût juge. Celles qui regardoient la réfraction, demandoient des lieux où l'on pût avoir le Soleil au Zenit; & pour la parallaxe, la meilleure maniere étoit d'observer la même Planette de deux lieux fort éloignés, pour découvrir si leur éloignement produiroit quelque différence dans le lieu du Firmament où les deux Observateurs la rapporteroient.

Combien d'autres observations importantes pouvoient se faire encore dans un climat éloigné, pourvu qu'il fût vers le Midi? On devoit voir, non-seulement les fixes Australes, dont le spectacle seroit nouveau, mais encore de certaines Planettes qui ne sont pas bien vûes en Europe. Mercure, à cause de la longueur de nos Crepuscules, ne nous paroît presque jamais bien dégagé des rayons du Soleil, ou s'il arrive qu'il le soit, il est trop proche de l'horizon, & se perd dans les vapeurs. La Physique ne devoit pas moins profiter d'un voyage éloigné, que l'Astronomie. On vouloit savoir quelles étoient les réfractions proche de l'Equateur, quelle y étoit la durée des Crepuscules, la hauteur du vif-argent dans le Barometre, la longueur du Pendule à Secondes, &c.

L'Académie prit donc la résolution d'envoyer des Observateurs en l'Isle de Caïenne, sur les Côtes de l'Amerique, éloignée de l'Equateur d'environ 5. degrés vers le Septentrion, & sujette à la domination Française. Une circonstance particuliere pressoit ce voyage. Mars devoit être opposé au Soleil, & dans sa plus grande proximité de la terre aux mois d'Août & de Septembre de cette année. Si jamais il pouvoit faire parallaxe, ce devoit être en ce tems-là, & la distance de Paris à Caïenne étoit assez grande pour rendre cette parallaxe sensible.

1672.

Le Roi informé des vûes de l'Académie, donna ses ordres pour ce voyage, persuadé que les Lettres embelliroient un Regne que les Armes rendoient si glorieux, & qu'elles l'embelliroient d'autant-plus qu'elles étoient unies avec les Armes.

M. Richer de l'Académie Royale des Sciences, accompagné de M. Meurisse, versé dans les Observations Astronomiques, s'embarqua à la Rochelle pour la Caienne le 8. Février, pendant que M. Picard étoit encore en Dannemarc. Ainsi le Roi avoit presque en même-tems, & sous l'Equateur, & vers le Pole, des Mathématiciens qui observoient le Ciel, & qui épioient la Nature, de tous les points de vûe où il est permis aux hommes de se placer; & les Académiciens, animés du désir de plaire à leur Prince, en découvrant la vérité, entreprennent pour corriger quelques minutes dans un calcul, les mêmes voyages qui n'avoient encore été entrepris que pour amasser des trésors.

M. Richer arriva en l'Isle de Caienne le 22. Avril de cette même année. Aussi-tôt il se fit bâtir un Observatoire par les Sauvages; c'étoit une Cabane à leur maniere, couvertes de branches & de feuilles de Palmier, & fermée par les côtés avec des écorces d'arbres; Observatoire aussi sauvage que ses Architectes. En recompense, les Instrumens étoient dans toute leur perfection; & c'étoit apparemment pour la premiere fois que l'on observoit avec soin & avec justesse dans le Nouveau Monde. L'Astronomie exacte en prit alors possession.

Pendant ce tems-là, l'Europe travailloit de concert avec l'Amerique. On étoit particulièrement attaché à la Planete de Mars, qui attiroit les yeux & les soins de tous les Astronomes, parce qu'elle sembloit promettre alors la découverte des Parallaxes, si cette découverte étoit possible.

M. Cassini, obligé dans ce tems-là d'aller en Pro-

vence, fit avec M. Roemer un grand nombre d'Observations de Mars concertées avec M. Richer; il partit ensuite, & pour intéresser la Géographie à son voyage, il mena avec lui M. Du Vivier, qui étoit pour lors employé par ordre du Roy à travailler aux Cartes du Royaume sous la Direction de l'Académie. M. Cassini observa les Latitudes de presque tous les Lieux par où il passa, & fit diverses autres remarques ou observations qui sont décrites dans le Recueil des Voyages de l'Académie.

Vers le milieu de Decembre, M. Cassini revit le Satellite de Saturne, qu'il avoit découvert l'année précédente; mais il le reperdit presque aussi tôt.

En le cherchant inutilement, le 13. Decembre, il en découvrit un autre tout nouveau, qui ne s'éloignoit jamais davantage de Saturne que de deux diametres de l'Anneau moins un tiers.

Sa Revolution étoit de 4. jours 12. heures 27. minutes; il étoit le premier dans l'ordre des Satellites de Saturne connus jusqu'alors; & le troisième, que l'on avoit découvert à cette Planette, & la quatorzième Planette de tout le Tourbillon du Soleil.

Dans la suite il devint le troisième dans l'ordre des Satellites de Saturne, comme nous le dirons plus bas.

Cette année parut une Comete qui fut observée en divers lieux de la Terre. M. Hevelius, fameux Astronome à Dantzic, la vit dès le six Mars; MM. Richer & Meurisse, qui alloient pour lors en Caïenne, étans proche du Cap blanc dans la Côte d'Afrique l'apperçurent le 15. du même mois. A la Fleche les PP. Jesuites l'observerent le 16. & sur l'avis qu'ils en donnerent, M. Cassini commença de l'observer le 26. M. Picard, qui étoit pour lors en Dannemarc, l'apperçut aussi le 22. & l'observa fort exactement jusqu'au 28. Cette Comete étoit petite, & ne fut observée que vers la fin de son apparition, encore les nuages troublèrent-ils le peu d'Observations

1672.

Voyez les
Memoires
Tom. 7.
P. 349.

Voyez les
Memoires
Tom. 10.
P. 518

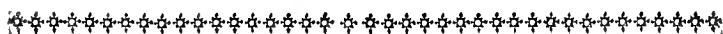
1672. qu'on en put faire; M. Cassini ne la vit plus après le 7. Avril; il la compara à la seconde Comete de l'année 1665. dont il avoit publié une Theorie à Rome, & trouva que l'une & l'autre avoient, à quelque différence près, tenu une même route dans le Ciel.

Cela fit naître à M. Cassini l'idée d'un Zodiaque des Cometes, dont il commença dès lors à ébaucher la position à l'égard des Etoiles fixes, & des routes des autres Planettes.

On peut mettre parmi les choses qui contriüoient à l'avancement de l'Astronomie, que l'Observatoire fut entierement achevé de bâtir cette année.



 ANNE'E MDCLXXIII.


 P H I S I Q U E.

B O T A N I Q U E

E T

C H I M I E.

LA connoissance des Plantes a été estimée dans tous les siècles, & chez toutes les Nations. Elle fait une partie de l'éloge d'un Roi en qui la Science étoit surnaturelle; les hommes sont assés communément persuadés, que les Simples renferment presque toute la Medecine; & comme la Nature a donné à certains Animaux un instinct qui leur fait découvrir dans quelques Plantes les remedes dont ils ont besoin, il semble aussi qu'elle ait donné aux Hommes un instinct pour les Plantes en général, & une extrême confiance pour les remedes qui en sont tirés.

Mais elle laisse à notre raison à découvrir plus particulièrement quelle peut être à notre égard l'utilité de chaque Plante; & c'est-là que la raison a bien de la peine

Hist. de l'Ac. Tom. I.

X

1673. à remplacer l'instinct de quelques Animaux. N'y eût-il que la Description des Plantes à faire, n'y eût-il qu'à les ranger sous leurs genres, & sous leurs espèces, ce seroit déjà un travail infini. Les Anciens ont eu sur cela assés de négligence; & il n'est pas toujours aisé de reconnoître les Plantes qu'ils ont décrites. L'Académie s'étoit proposé une exactitude qui surpassoit de beaucoup la leur; par rapport à leur Histoire, on examina le Plan que M. Dodart en avoit dressé; MM. Perrault, Du Clos & Borel y joignirent chacun en particulier leurs remarques. On convint qu'il falloit examiner tout ce que les Anciens & les Modernes avoient écrit sur ce sujet; M. Marchant & M. Dodart s'en chargerent; à l'égard de leur Analyse, on fut d'avis encore que M. Bourdelin la continuât; on fit sur ces deux parties de la Botanique plusieurs autres remarques importantes, que M. Dodart ramassa & exposa depuis d'une manière méthodique & suivie, dans ses *Memoires pour servir à l'Histoire des Plantes*, qui furent imprimés au Louvre en 1676.

Voiez les
Memoires,
Tom. 4. p.
123.

Mais la plus grande difficulté regarde les propriétés & les vertus; on ne peut d'abord les connoître que par l'expérience, car la raison ne devine point, mais l'expérience est diverse, selon les diverses circonstances, inégale dans les mêmes, sujette à des bisarreries qu'on ne peut prévoir, aussi étendue que cette infinité de faits qu'elle comprend, & par conséquent trop vaste pour être embrassée par l'esprit humain, à moins qu'on ne la réduise à un petit nombre de principes généraux, qui contiennent comme en abrégé tous les faits particuliers.

Ce fut ce qui coûta beaucoup, que cette réduction des expériences sur les vertus des Plantes à des Principes généraux. On vouloit que quelques effets d'une Plante connus, pussent faire connoître sa nature, & servir à prévoir sûrement d'autres effets.

Une Plante analysée par la Chimie, &, pour ainsi

dire, démontée, sembleroit être en état que l'on pût comparer ses différentes parties entre-elles, & la comparer en son tout avec une autre Plante. Mais il n'est pas aisé de reconnoître ce que sont en elles-mêmes ces parties désassemblées. 1673.

On n'en sauroit juger que par les saveurs; & il vient dans la distillation plusieurs matieres, qui, quoique très-efficaces, n'ont nulle saveur sensible; & pour celles-mêmes qui en ont le plus, le goût n'est point un juge exact, ni qui entre en connoissance des différences délicates.

Il faut donc trouver quelque substance, qui sache, pour parler ainsi, goûter plus finement que nous, à qui nulle saveur insensible n'échappe, & qui dans les saveurs manifestes distingue les degrés les plus aisés à confondre.

C'est ce que l'on trouva dans la solution de la Teinture de Tournefol, & dans celle du Sublimé corrosif. L'une a le sentiment très-vif & très-délicat pour les esprits acides; l'autre pour les esprits sulphurés.

La couleur bleuë de la solution de Tournefol se change en rouge, dès qu'on y mêle une liqueur acide, quoique d'une acidité insensible; & ce rouge est d'autant plus rouge que l'acide est plus forr.

Il faut supposer ici que le blanc & le noir ne sont point proprement des couleurs, parce que le blanc n'est qu'une lumiere qui n'a nulle autre modification que l'affoiblissement causé par la réflexion, & le noir qu'une privation de lumiere; qu'il ne reste que deux couleurs véritables & primitives, le rouge & le violet; que le jaune est un rouge diminué, & le bleu un violet affoibli, le verd un mélange du jaune & du bleu.

Par conséquent le rouge qui tient du bleu, comme le colombin, le pourpre, le cramoisi, est moins rouge, que celui qui tient du jaune, comme le couleur de feu, l'orangé. Entre les deux, c'est le rouge parfait. Aux

1673. différens degrés de rouge, répondent les différens degrés d'acidité.

La solution de Sublimé, selon la différente nature des esprits sulphurés avec lesquels on la mêle, ou devient louche, ou devient laiteuse, & un peu après se précipite, ou se précipite sur le champ, ou se coagule, ce qui marque dans les esprits sulphurés quatre différens degrés de force selon cet ordre, & quatre espèces différentes. Car la quantité de ces esprits ne supplée point à ce qui leur manque par leur nature, & ils font un certain effet par leur nature, indépendamment de la quantité. Ceux qui ne peuvent que donner un blanc de lait à la solution de Sublimé, ne la coagulent point en quelque quantité qu'ils soient; & ceux qui ont la force de la coaguler, coagulent du moins le peu qu'ils en touchent, quand ils sont en fort petite quantité.

Pour s'assurer que ces effets du Tournesol & du Sublimé répondoient toujours à des acides & à des sulphurés, on avoit versé des esprits constamment acides ou sulphurés dans une si grande quantité d'eau, qu'ils n'avoient plus aucune saveur sensible, & les effets du Tournesol & du Sublimé s'étoient toujours montrés.

Il y a des esprits mixtes, des mélanges d'acides & de sulphurés, d'où l'on tire ces deux sortes d'esprits, qui font chacun à part leur effet particulier sur le Tournesol & sur le Sublimé. Ces esprits mixtes ont leur indice, ils rougissent la solution de Vitriol d'Allemagne; & si l'on sépare les acides & les sulphurés, ni les uns ni les autres ne font plus cet effet.

On voulut faire par art des esprits mixtes; mais on n'a fait que des liqueurs qui donnoient les marques d'acide ou de sulphuré, selon que l'un ou l'autre dominoit, & jamais on n'en a pû tirer cet effet mixte de rougir le vitriol. Il faut que dans les liqueurs naturellement mixtes, l'acide & le sulphuré soient mêlés d'une manière particu-

liere, ou qu'il intervienne dans ce mélange quelque substance tierce. Peut-être est-ce une substance terrestre; l'acribité de quelques liqueurs mixtes peut le faire soupçonner. Il est à remarquer que dans ces liqueurs c'est l'acide qui domine, du moins selon le goût.

La faveur purement saline précipite la solution de sel de Saturne; mais comme cet indice est assez équivoque, on ne peut y ajouter foi, qu'en se servant de plusieurs précautions qu'il seroit trop long de rapporter.

Nous n'avons encore parlé que des Esprits, ou Liqueurs spiritueuses; mais les autres substances que l'on tire des plantes, Sels volatiles, Huiles, Sels fixes, tant salins, que lixiviels, tout étoit examiné avec le même soin. On reconnoissoit quelle épreuve Chimique decouvroit la nature de ces substances, combien chacune avoit d'espèces, les différens mélanges des ces espèces entre-elles; & quelque envie que l'on eût de trouver des règles générales, on apportoit une attention extrême aux exceptions, qui ne se faisoient voir que trop souvent.

Le détail de toutes ces expériences, & de toutes ces réflexions, nous conduiroit trop loin; nous remarquerons seulement deux choses, l'ordre que tiennent ordinairement entre-elles les différentes substances que le feu fait sortir d'une Plante, & le rapport que la Chimie de l'estomac peut avoir avec la Chimie artificielle; car enfin c'est cela seul qui nous interesse.

Les Esprits, c'est à-dire les Liqueurs, qui ont une faveur, soit manifeste, soit cachée, viennent toujours les premiers, & a une moindre chaleur. Après eux montent les Huiles noires, & les Sels volatils à un plus grand feu. Enfin la matiere qui demeure dans le Vaisseau distillatoire, & qui s'appelle Tête-morte, parce qu'elle ne donne plus rien, ayant été calcinée, & bouillie avec beaucoup d'eau, que l'on laisse ensuite évaporer, on en tire les Sels fixes, soit salins, soit lixiviels, & le surplus, ce

1673. ne sont que des cendres presque entièrement inutiles, qu'on appelle Cendres leſſivées.

Entre les Esprits, ce sont ordinairement les sulphurés qui montent les premiers, & ils vont toujours s'affoiblissant dans le progrès de la distillation, jusqu'à ce que les acides paroissent. Les acides au contraire viennent au commencement plus foibles, & plus forts dans la suite. Les Esprits mixtes se placent entre les sulphurés & les acides, quelquefois après les acides. Ces rangs que nous marquons sont gardés allés généralement.

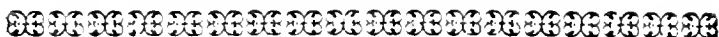
Il y a des Plantes, comme les Ellebores noirs, l'Elleborâtre, & le Safran, qui donnent des esprits très-acres; & ces esprits, qui peuvent passer pour être des plus forts de l'espèce des sulphurés, viennent aussi dès la première chaleur, quand ils doivent venir.

Les Plantes aromatiques donnent presque toutes une Huile subtile, qui vient même avant les esprits sulphurés. Cette Huile est nommée essentielle, parce qu'elle vient à une si foible chaleur, qu'on ne la peut soupçonner de n'être pas dans la Plante, telle qu'elle en sort. On la distingue par là des Huiles noires, qui ne viennent qu'à la fin de la distillation avec les Sels volatils. Les mêmes substances ne sortent pas de toutes les Plantes, ni de toutes les parties d'une même Plante.

On peut craindre que le feu n'altère, ou même ne produise les substances qui ne viennent dans l'Analyse, que quand il est violent. Mais d'abord, pour les esprits acides qui sont de ce nombre, la chaleur est plus propre à en diminuer l'acidité qu'à la faire, ni à l'augmenter, ainsi qu'il paroît par l'exemple des fruits qui deviennent moins acides en meurissant, & par la nature même de l'acide, qui semble être opposée au chaud aussi-bien qu'à l'acre, & s'accorder avec le froid. Il reste les Huiles noires, & les Sels, tant volatils que fixes, qui peuvent être altérés par le grand feu; mais si

cette alteration nous cache ce que sont en elles-mêmes ces substances , elle peut nous découvrir ce qu'elles sont par rapport à Nous. Notre estomac fait des extraits des Plantes comme le feu , & il ne les altere pas moins. Il tire du vin , par exemple , un esprit qui monte à la tête , & la suite de la digestion donne des parties combustibles , & des substances sulphurées volatiles. Mais ce qui est le plus remarquable , & le plus heureux pour le rapport des opérations de l'estomac à celles de la Chimie , on voit dans plusieurs exemples qu'il forme , ou qu'il dégage par sa seule chaleur douce & humide les mêmes substances que la Chimie ne peut avoir que par un grand feu. Ce n'est que par ce moyen que l'on tire de la Poudre Emétique , insipide en apparence , des substances acres ; & l'estomac en tire doucement & facilement ces mêmes substances , qui sont les seules qui puissent l'irriter , & le soulever. Les hommes , qui ne vivent que de légumes , de fruits , & de pain , en tirent les parties huileuses , & les substances volatiles qui paroissent dans les sueurs , & dans d'autres excréments , & l'on ne pourroit avoir la plus grande partie de ces substances , dans l'Analyse des Plantes , que par un très-fort degré de feu. C'est ainsi que ce que l'art nous peut donner en cette matière de plus suspect , est ce qui répond le mieux à ce que la Nature fait en nous.

1673.



MATHEMATIQUE.

ASTRONOMIE.

ON attendoit le retour de M. Richer comme l'on eût attendu l'Arrêt d'un Juge, qui devoit prononcer sur les difficultés importantes qui partageoient les Astronomes. On peut dire que l'Astronomie étoit en suspens, lorsque M. Richer arriva de Caïenne vers la fin de cette année. Les incommodités du climat ne lui avoient pas permis d'y faire un plus long séjour ; & même il en coûta la vie à celui qu'on lui avoit donné pour aide. Comme il apportoit des Observations très-exactes, faites sans relâche pendant plus d'une année, de tout ce qui avoit pû tomber sous les yeux d'un Astronome, sans compter les Observations Physiques, qui, quoique moins nombreuses, n'étoient pas moins considérables, c'étoit un Vaisseau chargé de toutes les richesses de l'Amerique, qui arrivoit à l'Académie.

Au plaisir de recevoir tant de nouvelles Observations, se joignit celui de voir qu'elles confirmoient ce qu'on avoit établi auparavant. On eût dit que M. Cassini s'étoit entendu avec les Astres. Ce qu'il avoit conjecturé devint indubitable, & ses suppositions se changerent en Principes.

Il avoit posé dans les Ephemerides Malvasiennes la distance véritable des Tropiques de $46^{\circ} 58'$ & sur le pied du peu de parallaxe qu'il donnoit au Soleil, & de la refraction qu'il pouvoit jusqu'au Zenit, la distance
apparente

apparente des Tropiques en Caienne devoit être de $46^{\circ} 57' 15''$; par les Observations de M. Richer, elle se trouva de $46^{\circ} 57' 4''$, à $\frac{1}{2}$ de minute près de ce que produisoit le calcul de M. Cassini, au-lieu que par les hypothèses de Tycho, cette même distance apparente auroit dû être de $47^{\circ} 5' 23''$. L'Obliquité apparente de l'Ecliptique fut donc, par les Observations de M. Richer, de $23^{\circ} 28' 32''$.

Le Ciel décida donc absolument pour les refractions & les parallaxes de M. Cassini. On se tint assuré que selon les Tables qu'il en a données, la refraction ne cesse qu'au Zenit, & qu'à l'horison elle peut élever le Soleil de $32' 20''$, & pour la parallaxe, qu'elle n'abaisse le Soleil que de $10''$, même à l'horison, où elle est la plus grande.

Et en appliquant ces refractions & ces parallaxes aux Observations de Caienne, on aura pour la véritable distance des Tropiques $46^{\circ} 57' 49''$, & pour l'obliquité véritable de l'Ecliptique, $23^{\circ} 28' 54'' 30'''$.

Il est facile de juger que l'on ne manqua pas à prendre par diverses méthodes la différence de longitude entre Paris & Caienne, que l'on fixa à 3. heures $39'$, toutes compensations faites des variations qui se trouvoient dans les observations, & dans les pratiques qu'on avoit employées. La hauteur véritable du Pole à Caienne, tirée des hauteurs solsticiales véritables, est de $4^{\circ} 56' 17'' \frac{1}{2}$.

La grande affaire, du moins pour la difficulté, étoit la Parallaxe de Mars; car les Parallaxes des Planètes, hormis celle de la Lune, sont si petites, que dans les Observations faites avec le plus de soin, il se peut glisser des erreurs qui leur soient égales, & même quelquefois plus grandes, de sorte qu'on n'est pas certain, si ce qu'on prend pour parallaxe, n'est pas une erreur d'observation. Cependant le voyage de Caienne donna

1673.

une méthode assés sûre, & à laquelle on se peut fier.

M. Richer en Amerique comparoit la hauteur Meridienne de Mars à l'Etoile fixe la plus proche de cette Planette. M. Cassini le même jour comparoit à Paris cette même hauteur Meridienne à la même fixe. Si Paris & Caienne aussi différens en latitude qu'ils le sont, eussent été sous le même Meridien, & que Mars vû dans le même moment de l'un & de l'autre lieu, n'eût pas paru à la même distance de la fixe, il est certain qu'il faisoit parallaxe. Mais Paris & Caienne ne sont pas sous le même Meridien; & Mars dans le tems qu'il mettoit à passer du Meridien de Paris à celui de Caienne, devoit par son mouvement particulier changer de distance à l'égard de cette Etoile fixe. Pour remedier à cet inconvenient, on avoit decouvert par une longue suite d'Observations quel étoit le mouvement particulier de Mars, & combien il s'approchoit ou s'éloignoit de la fixe en 24. heures, & par conséquent dans les 3. heures 39' qui sont entre Paris & Caienne. On avoit égard à ce changement de distance produit par ce mouvement particulier, & le surplus dont Mars paroissoit plus ou moins éloigné de la fixe, étoit certainement la parallaxe qu'il faisoit d'un de ces lieux à l'autre. Comme la parallaxe eût été encore plus grande, si l'Isle de Caienne eût été sous l'Equateur, & Paris sous le Pole, cette parallaxe partielle donnoit par proportion la totale.

Par le choix des Observations les plus exactes & les plus conformes entre-elles, on fixa à 15'' la parallaxe que fait Mars de Paris à Caienne, & par conséquent la totale à 25'' $\frac{1}{3}$.

Rien n'est plus agréable ni plus merveilleux dans les vérités Mathématiques, que leur extrême fécondité. 15 secondes de parallaxe decouvertes dans Mars, qui sont une grandeur presque imperceptible aux yeux & aux instrumens, nous vont donner la grandeur énorme du corps du Soleil.

Les corps les plus éloignés font les moindres parallaxes, & ils les font d'autant moindres, qu'ils sont plus éloignés. Il ne faudroit donc pour savoir la parallaxe du Soleil, que savoir de combien Mars, quand il fit ces 15'' de parallaxe, étoit plus proche de la terre, que ne l'est le Soleil dans sa distance moyenne.

Les proportions qu'ont entre-elles les distances des Planètes ne peuvent être connues immédiatement par des Observations Astronomiques ; mais seulement par des conjectures Physiques & vrai-semblables. Voici celles sur lesquelles on se fonde principalement.

1. L'exemple indubitable de la Lune, & une certaine convenance presque aussi indubitable, font juger que les Astres qui se meuvent plus vite autour d'un centre, en sont plus proches.

2. Quand le Soleil est plus proche de la terre, son mouvement propre paroît plus vite. On pourroit douter si cette augmentation apparente de vitesse a quelque chose de réel, ou si elle ne vient simplement que de ce que le Soleil est vu de plus près ; mais ce qui décide la question, c'est que le diamètre apparent du Soleil, qui n'augmente ou ne diminue précisément que selon le changement de distance, n'augmente ou ne diminue pas tant que le mouvement apparent ; ainsi dans la variation du mouvement apparent, il y a quelque chose de plus qu'un simple changement de distance, c'est-à-dire, qu'il y a une augmentation ou une diminution réelle de vitesse. Or comme on voit que la variation du mouvement apparent du Soleil est en raison doublée de celle de son diamètre, c'est-à-dire, de sa distance, il est clair que l'augmentation ou diminution réelle de sa vitesse, est égale à celle de sa distance. Si la terre tourne autour du Soleil, ce qui est plus vrai-semblable, c'est toujours la même chose. Ainsi la terre, en s'approchant du centre de son mouvement, augmente réellement sa vitesse en

1673. même raison qu'elle s'approche ; & l'on suppose qu'il en va de même de toutes les autres Planettes , qui en différens tems se meuvent à différentes distances du centre de leur mouvement. Il est très-naturel de croire que le mouvement d'un Tourbillon va toujours en s'augmentant depuis la circonférence jusqu'au centre.

3. Pour les différentes Planettes , qui se meuvent à différentes distances du même centre , on considère celles dont les distances du centre sont les plus aisées à juger , comme Mercure & Venus , qui ne s'éloignent du Soleil que d'un certain nombre de degrés ; les Satellites , ou de Jupiter , ou de Saturne , dont les différens éloignemens , à l'égard de la Planette principale , sont visibles. En comparant le nombre des revolutions que font en même-tems différentes Planettes autour du centre commun , & les distances où l'on voit que ces Planettes sont de ce centre , on trouve une certaine proportion assez constante entre ces distances & le nombre de ces revolutions. Car les deux nombres des revolutions de deux Planettes autour d'un centre commun étant posés , il se trouve que les distances de ces deux Planettes à l'égard du centre , qui sont connues aussi , sont en même raison , que si entre les deux nombres des revolutions , on avoit mis deux moyens proportionels , & que de ces quatre termes on en eût pris le premier & le troisième. On étend cette même proportion à toutes les autres Planettes , dont on ne peut pas voir les distances à l'égard du centre commun ; & par ces deux nombres proportionels trouvés entre les nombres des revolutions , on conclut les distances , en supposant toujours que ce qui nous est inconnu en cette matiere , suive les mêmes règles que ce qui nous est connu.

Sur ces principes , , ou plutôt sur ces conjectures vraisemblables , dont on a été obligé de se contenter , faute de principes , on a trouvé que la distance de Mars à la

Terre, lorsqu'il en est le plus proche, comme il étoit au tems des Observations précédentes, est à la distance moyenne du Soleil à la terre, comme 1 à $2\frac{2}{3}$. La Parallaxe totale de Mars étant de $25''\frac{1}{3}$, celle du Soleil sera donc de $9''\frac{1}{2}$.

La Parallaxe totale est l'angle que font au centre d'une Planette deux lignes, dont l'une est tirée du centre de la terre, & l'autre d'un point de sa surface; & la base de cet angle est le diamètre de la terre. Donc quand on a la Parallaxe totale d'une Planette, on sait sous quel angle seroit vû de cette Planette le demi-diamètre de la terre. Nous savons donc maintenant que le demi-diamètre de la terre vû du Soleil ne paroîtroit que de $9''\frac{1}{2}$. Or le demi-diamètre du Soleil dans sa moyenne distance vû de la terre paroît de $16' 6''$, qui font $966''$. Ces deux demi-diamètres apparens, & par conséquent les véritables, sont donc entre-eux comme 1. & 100. Or les sphères sont comme les cubes de leurs diamètres. Le Soleil est donc un million de fois plus gros que la terre.

Dans le triangle formé par le demi-diamètre de la terre, & par les deux lignes qui vont au centre de l'astre faire l'angle de la Parallaxe, celle de ces lignes qui part du centre de la terre, est la vraie distance de l'astre, & sa longueur est aisée à connoître par Trigonometrie, puisqu'on a l'angle de la Parallaxe, & que l'on connoît d'ailleurs la grandeur du demi-diamètre de la terre. Par là, l'on sait que la distance de Mars à la terre, lorsqu'il en est le plus proche, est de 11. ou 12. millions de lieues, & la moyenne distance du Soleil environ de 33. millions. Il ne faut point s'étonner que dans cette matiere, l'on parle si indifféremment de quelques millions de lieues de plus ou de moins. Une erreur de 3. secondes dans la Parallaxe de Mars, c'est-à-dire une erreur qui n'est guere plus grande que de l'épaisseur d'un cheveu, répond à 14. cens milles lieues. Tant ces espaces sont prodigieux!

174 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
1673. ou plutôt, tant nos idées sur l'espace sont petites ! Car pourquoi appeller prodigieux ce qui excède nos idées jusqu'à un certain point ? sont-elles la mesure de quelque chose ?

L'Eclipse de Soleil du 22. Août 1672. qui fut observée à Paris par M. Cassini, le fut aussi en Cayenne par M. Richer. A Paris le commencement arriva à $5^h. 38' 37''$ du soir à $6^h. 8' 34''$ les pointes ou cornes du Soleil étoient dans un même almicantrat. Cette Eclipse fut de 8. doigts.

En Cayenne M. Richer détermina le commencement de l'Eclipse à $2^h. 32' 30''$, & la fin à $4^h. 37'$.

M. Cassini appliqua à ces Observations sa méthode de trouver la différence des Meridiens par les Eclipses de Soleil ; il trouva $3^h 42'$ pour la différence entre Paris & Cayenne, à quelques minutes près de ce qui avoir été déterminé par d'autres voyes.

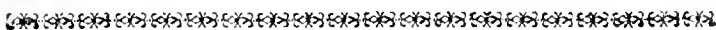
Au commencement du mois de Février de cette année, M. Cassini revit le cinquième Satellite de Saturne pendant 13. jours. Il le trouva éloigné du centre de Saturne de 10. diametres & demi de l'anneau, & découvrit que sa révolution autour de cette Planette, se faisoit en 80. jours. Ce Satellite a une particularité remarquable. Lorsqu'il est vers l'endroit de son cercle, où il est le plus éloigné de Saturne du côté de l'Orient, il devient invisible, environ pendant 30. jours, & dans son plus grand éloignement Occidental, on ne cesse point de le voir. Il n'est point plus éloigné de la Terre ni du Soleil dans l'une de ces situations, que dans l'autre, & même on le perd de vûe, quoiqu'il s'approche de Nous. Cette bisarrerie apparente peut venir de ce qu'il a un mouvement sur son axe, par lequel dans des tems réglés il tourne vers Nous une partie moins propre à réfléchir la lumière, comme une grande Mer, & ensuite quelque grand continent qui renvoye mieux la clarté. Il ne faut

pas entendre par-là, ni des Mers, ni des Terres parfaitement semblables aux nôtres, ce sont seulement des parties qui ont à peu près la même différence à l'égard de la réflexion de la lumière. Du reste, la Nature est trop féconde pour tomber dans des répétitions entières. 1673.

1674.



 ANNE'E MDCLXXIV.



PHYSIQUE.

OBSERVATIONS PHYSIQUES.

LA Physique avoit partagé les soins de M. Richer pendant son séjour de Caienne. Il en rapporta des Observations Physiques, qui étoient à la vérité en petit nombre, parce qu'un Voyageur, qui ne veut dire que ce qu'il a vû, & ce qu'il a bien examiné, ne peut pas faire de si gros Recueils; mais une partie de ces Observations portoient le caractère d'un Voyageur savant, & qui avoit tourné sa vûë vers de certaines choses, que les autres ne s'avisent pas de regarder.

Le tems, & les différentes hauteurs de la Marée à l'Isle de Cayenne; les Vents d'Est qui y regnent toujours avec cette seule variation, que tantôt ils déclinent vers le Nord, tantôt vers le Sud. Un Crocodile enfermé pendant huit mois dans une grande caisse pleine d'eau, qu'on lui changeoit tous les jours, & qui ne mangea rien pendant tout ce tems-là, quoiqu'on mît auprès de lui du poisson & de la viande. Un Poisson semblable à une Anguille, gros comme la jambe, & long de trois à quatre

quatre pieds, qui étant touché, non-seulement avec le doigt, mais avec l'extrémité d'un bâton, engourdit tellement le bras, qu'on est un demi-quart-d'heure sans le pouvoir remuer, & que l'on est saisi d'un vertige à tomber par terre; sont des Remarques qu'un autre eût pû faire, quoiqu'avec moins d'exactitude, & il est certain qu'une Remarque plus exacte & qui devient sûre, mérite de passer pour nouvelle.

Mais il falloit un Mathematicien pour observer. Que les réfractions de la lumière du Soleil sont à peu près les mêmes vers l'Equateur qu'en France. Qu'il n'est point vrai, comme plusieurs le croient, que l'Aiguille aimantée mise de niveau sur son pivot, s'incline à l'horizon, & s'abaisse proportionnellement à la hauteur du Pole; car une Aiguille qui s'inclinoit à Paris de 75° du côté du Nord, s'inclinoit encore en Caïenne du même côté de 50° , ce qui ne garde nulle proportion avec ces deux hauteurs de Pole. Enfin que la longueur du Pendule à secondes n'est pas la même en Caïenne qu'à Paris.

C'est ici la plus importante Observation, & celle qui peut le plus exercer les Philosophes. Elle fut réitérée pendant dix mois entiers, avec tout le soin & toutes les circonspections possibles; & il s'est toujours trouvé que le Pendule à secondes, qui est à Paris de 3. pieds 8. lignes $\frac{1}{2}$, est à Caïenne plus court d'une ligne $\frac{1}{4}$. Sans cette variation, la mesure universelle étoit trouvée: toutes les Nations auroient déterminé la même longueur, en prenant un Pendule qui eût battu exactement les secondes de tems sur le moyen mouvement du Soleil.

Cette différence de la longueur du Pendule de Paris à celle du Pendule de Caïenne, quoiqu'elle ne soit que de $\frac{1}{440}$, ne peut pas être négligée, parce que comme elle tombe sur la mesure fondamentale, qui est assés petite, elle se multiplieroit beaucoup dans des calculs

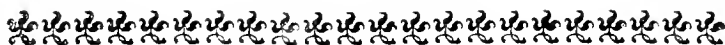
1674. 178 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
un peu grands , & produiroit de grandes différences , qui ne seroient cependant comptées pour rien.

Ainsi il faut renoncer à l'idée flatteuse d'une mesure universelle , & se réduire à avoir , du moins pour chaque païs , par le moyen de ce même Pendule à secondes , une mesure perpetuelle & invariable , ce qui ne laisse pas d'être un grand avantage.

Peut-être même , à force d'experiences , trouvera-t'on que la mesure universelle n'est pas si inconstante , & si peu sûre. Car le Pendule , qui étant plus court à la Caienne qu'à Paris , auroit dû être plus long dans les païs plus Septentrionaux que Paris , a été trouvé par M. Picard à son Voïage d'Uranibourg , de la même longueur précisément qu'il est ici ; & quoiqu'on eût cru quelque tems qu'il étoit plus long à Londres , la chose bien examinée , il se trouva égal. Il est aussi de la même longueur à la Haye qu'à Paris.

Et le même M. Picard , qui donna le premier à l'Académie des Réflexions sur cette Observation de M. Richer , assuroit à la fin de son Ecrit , qu'à Montpellier & à Uranibourg , la longueur du Pendule par ses propres Observations , étoit précisément la même , quoiqu'il y ait entre ces deux lieux une différence de près de 12. degrés $\frac{1}{2}$, qui est plus du quart de celle qui est entre Caienne & Paris.

Ce seroit une témérité de rien établir encore sur toute cette maniere ; & c'est une espèce de précipitation de chercher des systèmes Physiques , pour expliquer comment les corps pesent moins sous l'Equateur que sous les Poles ; & par conséquent pourquoi un Pendule dans l'Isle de Caienne tiré de son point de repos , y redescend plus lentement qu'à Paris , & doit être accourci pour descendre aussi vite. Il est quelquefois à craindre que l'on ne trouve de bonnes raisons de ce qui n'est point.



A N A T O M I E.

LEs Singes ont tant de rapport avec l'Homme pour la figure extérieure, & ils paroissent si fort au-dessus des autres bêtes pour l'esprit, qu'il semble que la dissection de leur corps doive encore faire trouver en eux de nouvelles ressemblances avec nous. La figure de leur crâne est à peu près la même que celle du crâne de l'homme; & sur tout il n'a point cet os triangulaire, qui dans la plûpart des Brutes sépare le cerveau du cervelet; leur cerveau est grand, à proportion du corps; les anfractuosités de la partie externe du cerveau sont assés semblables à celles de l'homme en la partie antérieure; conformités mécaniques qui peut-être contribuent à l'esprit des Singes; mais la plus parfaite qu'ils ayent avec nous, est celle qui regarde les organes de la voix. Ils les ont tels, que les Negres ont raison, sans le sçavoir, de dire que les Singes parleroient, s'ils vouloient, & que la plûpart des Philosophes ont tort de supposer trop généralement, que les Animaux exercent leurs actions, parce qu'il se rencontre qu'ils ont les organes qui y sont propres. Il ne tient pas aux organes que les Singes n'articulent des sons, & n'établissent entre-eux une langue, il tient à ce qu'ils n'ont pas assés d'esprit; car une des choses les plus admirables que fasse l'homme, c'est de parler. Comme dans le passage des Animaux terrestres aux Oiseaux, il y a une espèce mi-toïenne qui a des ailes, & qui ne vole point; aussi dans le passage de toutes les espèces qui ne parlent point à celle qui parle, il y a une nuance formée par des Animaux qui ont tous les organes de la parole sans parler.

1674.

Malgré toutes ces conformités des Singes avec l'homme, il est pourtant certain que leurs parties internes sont assez différentes des nôtres, & que c'est par le dehors qu'ils nous ressemblent le plus. Si le Singe est immédiatement au-dessous de l'Homme, il ne laisse pas d'en être infiniment loin. Ce fut sur des Sapajous & sur des Guenons que furent faites les Observations que nous avons rapportées.

On remarqua dans le pied d'un Cormoran une structure extraordinaire. Les quatre doigts, & la membrane qui les joint, sont tournés en dedans, au contraire des autres animaux qui nagent, & qui ont une patte de cette espèce. Mais ce que dit Gesner, que les Cormorans prennent quelquefois un Poisson avec un pied, & l'apportent au rivage en nageant de l'autre, rend raison de ces pattes tournées en dedans. Car avec cette disposition, une seule patte frappant l'eau, la pousse justement & directement sous le milieu du ventre, & fait aller le corps de l'Oiseau droit, au-lieu qu'une seule patte tournée en-dehors n'eût donné à l'eau qu'une impulsion oblique, par rapport au corps du Cormoran; & par conséquent le Cormoran eût tourné en nageant, comme fait un bateau où l'on ne rame que d'un aviron. L'œsophage de cet oiseau parut fort membraneux; & lorsqu'on l'enflait en soufflant dedans, il s'élargissoit jusqu'à avoir deux pouces de diametre. Après cela, il n'est pas étonnant que le Cormoran avale de si gros poissons. Comme il ne les peut guere attrapper que par derriere, ou par le côté, & qu'il ne les avaleroit pas commodément la queue la premiere, à cause des nageoires, des crêtes, & des écailles, qui les empêcheroient d'entrer dans son gosier, il ne manque point, quand il les tient dans son bec, de les jeter en l'air, de leur y faire faire un demi-tour, & ensuite de les recevoir fort adroitement la tête la premiere; raisonnement bien juste, si c'est le raisonnement d'un animal; instinct inconcevable, si c'est un instinct.



MATHEMATIQUES.

ASTRONOMIE.

Les Tables Rudolphines annonçoient que Mercure devoit traverser le Disque du Soleil, le 6. Mai de cette année, depuis environ les 6. heures du matin jusqu'à 11. $\frac{1}{2}$ avant midi. Cependant sur le pied de ce qui avoit été observé le 3. Mai de l'an 1661. cette conjonction de Mercure avec le Soleil ne se devoit faire que la nuit du 6. au 7. de Mai; & par conséquent on ne devoit point la voir à Paris. Cette seconde prédiction paroissoit la plus sûre; mais par le peu de certitude qu'on a jusqu'à présent des mouvemens de cette Planette, & par l'envie qu'on avoit de la voir dans le Soleil, on se flata qu'on pourroit s'être trompé, & que les Tables Rudolphines auroient rencontré plus juste. Du moins on ne voulut pas hasarder de manquer un Phénomene si rare, & si important, & de peur que les nuages ne le dérobaissent aux Observateurs de Paris, en cas qu'il arrivât, l'Académie pria M. Picard d'aller jusque dans le bas Languedoc, où le Ciel est ordinairement plus serain. On n'en eût pas fait davantage pour un Phénomene bien assuré.

On eut toujours les yeux sur le Soleil dans tout le tems où la Conjonction pouvoit arriver, & Mercure ne parut, ni à M. Picard, qui étoit à Montpellier, ni à MM. Cassini & Roëmer, qui observerent à Paris, avec un tems assez favorable. Sans doute la conjonction se fit

1674. 132 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
de nuit, & l'Académie en avoit mieux jugé que les Tables Rudolphines.

M. Picard, pour ne pas perdre son voyage, observa avec un extrême soin, les hauteurs du Pole, & les longitudes des lieux où il se trouva, ce qui pouvoit être fort utile pour reformer la Carte de la France. Sur tout il s'appliqua aux réfractions du Soleil, & il poussa la précision jusqu'à s'appercevoir qu'au lever du Soleil, le bord supérieur, lorsqu'il touche l'horison, a une réfraction plus grande, que le bord inférieur, lorsqu'il vient aussi à toucher l'horison. C'est que dans le peu de tems qu'occupe le lever du Disque entier, le Soleil a déjà assez agi pour élever un peu les vapeurs, & pour rendre le milieu plus égal, & par conséquent les réfractions moins grandes.

M. Picard ne trouva, ni à Lyon, ni à Sete, la longueur du Pendule différente de ce qu'elle est à Paris, quoi qu'un habile Mathématicien de Lyon eût crû y trouver le Pendule plus court.



MECHANIQUE.

LEs figures & les mouvemens font tout le jeu de la Physique; & qui connoîtroit exactement les propriétés des figures, & les communications des mouvemens, seroit à la source de tous les effets que la matiere peut produire. M. Mariotte entreprit la recherche de ce qui regarde les mouvemens.

Il y a pour leur communication des règles très-simples, & qui regnent par tout; mais dans presque tous les effets que nous voyons, elles sont si enveloppées, & si étouffées sous la multitude des différentes circonstances, qu'il est très-difficile de les démêler, & de parvenir

à les voir dans leur simplicité naturelle. Le secret est d'écarter d'abord le plus de circonstances qu'il est possible, & de n'envisager que les cas où il en entre le moins.

1674.

Presque tous les corps ont un ressort, qui agit lorsqu'ils se choquent. C'est par-là qu'ils sont poussés en même-tems qu'ils poussent ; mais comme cette action reciproque a quelque chose de compliqué, M. Mariotte commença par examiner le choc des corps qui seroient sans ressort.

C'est une certaine force qui fait le mouvement, & cette force doit être plus grande pour mouvoir un plus grand corps, ou pour mouvoir le même corps avec plus de vitesse. Il faut 2. fois plus de force pour mouvoir un corps 2. fois plus grand, avec la même vitesse, ou pour mouvoir le même corps deux fois plus vite, & s'il est 2. fois plus grand, & qu'il aille 2. fois plus vite, il faut 4. fois plus de force. La force, ou ce qui est la même chose, la quantité de mouvement d'un corps, est donc sa masse multipliée par sa vitesse. S'il a 3. livres de poids, & 4. degrés de vitesse, il a 12. degrés de quantité de mouvement.

Ainsi pour savoir quelle est la vitesse d'un corps dont on connoît la quantité de mouvement & la masse, il n'y a qu'à diviser la quantité de mouvement par la masse. S'il a 12. de quantité de mouvement, & 3. de masse, il a 4. de vitesse. C'est la même chose pour trouver la masse, quand on a la quantité de mouvement & la vitesse.

Si l'on suppose que la masse soit augmentée sans que la quantité de mouvement le soit, la vitesse est moindre, puisque la quantité de mouvement est divisée par un plus grand nombre. S'il a toujours 12. de quantité de mouvement, & qu'il ait 6. de masse au-lieu de 3. il ne peut plus avoir que 2. de vitesse au-lieu de 4. qu'il avoit.

1674.

Si deux corps égaux ont des vitesses égales, il est clair que leurs quantités de mouvement sont égales; mais elles le peuvent être encore, quoique les corps soient inégaux, & les vitesses inégales. Un corps qui a 2. de masse, & 6. de vitesse, & un autre qui a 3. de masse, & 4. de vitesse, ont la même quantité de mouvement. Cela arrive toutes les fois qu'un plus petit corps a plus de vitesse à proportion qu'il est plus petit, & que par conséquent le plus de vitesse recompense exactement le moins de masse. Ce Principe seul est l'ame de toute la mécanique, & jamais on ne peut égaler la force d'un petit poids à celle d'un grand, qu'en donnant au petit plus de vitesse, à proportion qu'il est plus petit.

Quoique ces idées soient assez claires, M. Mariotte poussa la précaution jusqu'à s'en assurer par des expériences. Ensuite il en fit d'autres pour découvrir les règles du mouvement. Il avoit disposé une Machine, dans laquelle deux boules de terre glaise, & par conséquent sans ressort, dont il augmentoit ou diminuoit la grosseur à son gré, se choquoient avec tels degrés de vitesse qu'il vouloit.

Le Principe général qui résulte de toutes ses expériences, c'est que le mouvement se perd par un mouvement contraire, c'est-à-dire par celui d'un corps qui va d'un sens directement opposé.

De-là s'ensuivent ces conséquences.

1. Si deux corps se rencontrent directement avec des quantités de mouvement égales, de quelque façon qu'elles le soient, & qu'ils aillent de deux sens opposés, ils s'arrêtent l'un l'autre, & demeurent en repos après le choc. Car chacune des quantités de mouvement détruit l'autre qui lui est contraire & égale.

2. Si un corps en mouvement en rencontre un en repos, sa quantité de mouvement doit subsister entière, puisqu'il n'y en a point de contraire qui la détruise; mais
elle

elle se partage entre les deux corps. Alors c'est la même chose que si la masse du corps mu étoit augmentée de celle du corps en repos, la quantité de mouvement demeurant la même. On trouvera facilement de combien la vitesse devient moindre qu'elle n'étoit avant le choc, & ce sera avec cette vitesse commune que les deux corps après le choc iront ensemble du même côté, comme feroient les deux parties d'un même corps. Si le corps en repos avoit 2. de masse, & le corps mu 4. de masse, & 3. de vitesse, la quantité de mouvement 12. divisée par les deux masses qui font 6, donne 2. pour la vitesse commune qu'ils auront après le choc, au-lieu qu'auparavant le corps mu avoit 3. de vitesse.

3. Si deux corps se choquent directement avec des quantités de mouvement contraires, & inégales, tout ce qu'il y a d'égal de part & d'autre dans les quantités de mouvement doit perir; c'est-à-dire tout ce qu'en avoit le corps qui en avoit le moins, & une égale quantité dans celui qui en avoit le plus. Il ne reste donc pour toute quantité de mouvement que ce que le plus fort en avoit par-dessus le plus foible, & alors c'est la même chose que si le premier avec cette seule quantité de mouvement avoit rencontré l'autre en repos.

4. Si deux corps allant d'un même côté avec des vitesses inégales, se rencontrent, leurs quantités de mouvement demeurent entières après le choc, puisqu'elles n'ont rien de contraire l'une à l'autre, & c'est la même chose que si les deux corps n'en faisoient plus qu'un. Il faut donc prendre la somme des deux quantités de mouvement, la diviser par la somme des masses, & cette division donnera la vitesse commune, avec laquelle les deux corps iront ensemble après le choc, comme feroient les deux parties d'un même corps. Si l'un avoit 3. de masse, & 4. de vitesse, l'autre 5. de masse & 6. de vitesse, la vitesse commune après le choc sera $5\frac{1}{4}$.

1674. Jusqu'ici, ce n'est que le mouvement simple, mais quand on y ajoute le ressort, ce sont des considérations toutes nouvelles.

Un corps à ressort change sa figure, quand il est frappé, & ensuite il la reprend parfaitement si son ressort est parfait, comme on le supposera toujours ici.

En reprenant sa figure, il rend au corps dont il a été choqué toute la vitesse qu'avoit ce corps immédiatement avant le choc, & le renvoie en arriere, changeant la direction de son mouvement en une toute opposée.

C'est ce qu'on peut voir par l'experience, en posant une raquette sur un plancher uni, & l'y affermissant par quelques poids qu'on mettra sur ses bords, & laissant ensuite tomber d'une hauteur mediocre une petite boule d'ivoire, vers le milieu de cette raquette. Car la boule remontera par le ressort des cordes à la même hauteur d'où elle étoit tombée, à deux ou trois lignes près; & s'il y a ces deux ou trois lignes à dire, c'est que l'air résiste au mouvement de la boule qui remonte, c'est que la raquette n'étoit pas parfaitement affermie sur le plancher, & qu'elle a pris un peu du mouvement de la boule, c'est que la chute de la boule a été un peu oblique, & qu'elle n'a pas frappé la raquette par une ligne où se trouvât son centre de gravité.

Il suit de-là, que si deux corps à ressort se choquent avec des quantités de mouvement égales, chacun de ces corps après le choc retournera en arriere avec sa premiere vitesse. Car par les loix du mouvement simple, ils demeureroient tous deux en repos. Tout le mouvement simple étant détruit, il ne leur reste donc que celui qui leur peut venir du ressort. Par le ressort, chacun doit être renvoyé en arriere avec la vitesse qu'il avoit avant le choc,

Si deux corps à ressort, au-lieu de se rencontrer par

le mouvement , étoient pressés l'un contre l'autre , & mis en ressort par quelque cause que ce fût , il y a de l'apparence que quand ils seroient délivrés de cette pression , & qu'ils se sépareroient par le mouvement de ressort , le plus grand résistant plus au mouvement que le plus petit , prendroit une vitesse d'autant moindre que sa masse seroit plus grande , & le plus petit au contraire. Et en effet , c'est ce que M. Mariotte trouva toujours par experience.

1674.

Au lieu de cette force étrangere que nous supposons , il y a toujours dans le choc des corps à ressort une cause équivalente , qui les met en ressort , & qui les presse l'un contre l'autre , c'est la vitesse dont ils se rencontrent , non-pas la vitesse absolue qu'a chaque corps en particulier , & qui fait partie de sa quantité de mouvement ; mais la vitesse respectue , par laquelle en un certain tems déterminé , ils s'approchent plus ou moins , & font un choc plus ou moins rude.

Que deux corps aillent du même côté avec des vitesses égales , ils ne peuvent jamais , ni se choquer , ni même s'approcher , ils sont toujours à la même distance , & n'ont nulle vitesse respectue , quelque grandes que puissent être leurs vitesses absolues. Mais que l'un aille plus vite que l'autre , toujours du même côté , ils se choqueront , & le choc sera plus fort ou plus foible , selon que celui qui surpasse l'autre en vitesse , le surpassera plus ou moins. Ils n'ont pour vitesse respectue que l'excès de la plus grande vitesse sur la plus petite. Si l'un fait 100. lieues en 1. minute , l'autre 101. ils ne s'approchent que d'1 lieue en 1. minute , & ne se choquent qu'avec une force d'1 degré. S'ils se rencontrent allans de deux côtés opposés , les deux vitesses absolues entieres conspirent à la force du choc , & font la vitesse respectue. Si l'un fait 3. degrés en 1. minute , & l'autre 4 , ils s'approchent de 7. degrés en 1. minute , & se choquent avec une force qui vaut 7. Si l'un des corps est en repos , la vitesse

Aaij

1674.

absoluë de celui qui le va choquer, fait toute la vitesse respective, & toute la force du choc.

C'est donc cette vitesse respective qui presse plus ou moins l'un contre l'autre les corps à ressort qui se choquent; & le grand Principe de leurs mouvemens, est qu'en se séparant après le choc, ils la partagent entre-eux selon la proportion renversée de leurs masses, le plus grand des deux corps en prend moins, & le plus petit davantage.

Cela établi, M. Mariotte trouvoit facilement la solution de tous les cas différens que l'on pouvoit imaginer, soit que les grandeurs des corps à ressort fussent différentes, soit que les vitesses le fussent, soit que les directions des mouvemens fussent contraires, ou non contraires, &c. tout cela ne consistoit plus qu'à combiner les changemens qui arrivent par le mouvement simple, avec ceux que produit le mouvement de ressort, ou plutôt avec ce seul changement produit par le ressort, qui est ce partage de la vitesse respective, tel que nous l'avons dit.

Par exemple, on découvre sans peine que deux corps à ressort égaux, qui se choquent directement avec des vitesses inégales, font échange de leurs vitesses par le choc. Qu'ils aient chacun 2. de masse, & l'un 4. de vitesse, l'autre 6, il arrivera, selon les loix du mouvement simple, qu'après le choc celui qui avoit 6. de vitesse, fera rebrousser chemin à l'autre, & le poussera devant lui avec 1. degré de vitesse commune aux deux. Mais par les loix du ressort, la vitesse respective du choc, qui est 10, sera partagée également, & ils auront chacun 5. degrés de vitesse, en une direction contraire à celle qu'ils avoient avant le choc. Le plus fort, qui avoit d'abord 6. degrés de vitesse, & qui après le choc poursuivoit son chemin avec 1. seul degré de vitesse, est donc renvoyé avec 5. degrés en un sens con-

traire. Reste 4. degrés en ce sens-là. Le plus foible, qui avoit aussi 1. degré de vitesse, selon la direction du plus fort, prend de plus par le ressort 5. degrés de vitesse en ce même sens-là. Il en a donc 6, & voilà l'échange des vitesses.

1674.

En suivant toujours cette route, on arrive à des Paradoxes assez surprenans.

Qu'un corps à ressort & en repos ait 1. de masse, & qu'il soit choqué par un corps en mouvement qui ait 99. de masse, & 100. de vitesse. Par le mouvement simple, ils iront tous deux avec 99. degrés de vitesse du même côté qu'alloit le corps en mouvement. Par le ressort, le petit qui a été choqué prend encore 99. degrés de vitesse du même sens dont il alloit déjà par le mouvement simple, cela fait 198. de vitesse, & l'autre ne perd qu'un degré de la vitesse du mouvement simple par le mouvement de ressort en arriere. Il poursuit donc son premier chemin avec encore 98. degrés de vitesse. Il a donc donné à un autre corps presque le double de la vitesse qu'il avoit lui-même, & il a conservé la sienne presque entière, & toute la vitesse qui étoit avant le choc, est presque triplée par le choc.

Si c'est le corps en repos, qui ait 99. de masse, & que l'autre ait 1. de masse, & 100. de vitesse, après le choc, le petit corps aura 98. de vitesse en arriere, & le grand 2, du sens dont alloit le petit avant le choc. Le grand a donc 198. de quantité de mouvement, & le petit 98. Voilà donc après le choc 296. de quantité de mouvement, au-lieu qu'il n'y en avoit auparavant que 100, & le petit corps a donné presque deux fois plus de quantité de mouvement qu'il n'en avoit, & n'a presque rien perdu de la sienne.

Comme on peut faire les masses des deux corps plus inégales à l'infini que ne le sont 1. & 99, le petit corps choqué par le grand dans le premier cas pourra être si

1674.

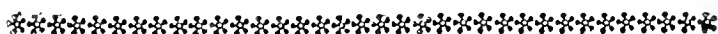
petit, que le grand, après l'avoir choqué conservera sensiblement toute sa vitesse, & lui en donnera une double de la sienne du même côté; & si elle n'est pas double dans la rigueur Mathématique, ce qu'il s'en faudra sera toujours moindre que le plus petit nombre qu'on puisse déterminer.

De même dans le second cas, le grand corps choqué par le petit pourra être si grand, que le petit retournera en arriere avec toute sa vitesse, & que le grand n'en prendra rien, du moins ce qu'il en prendra, sera moindre que tout ce qu'on pourra déterminer de plus petit.

Voilà uniquement à quoi M. Mariotte attribuoit le mouvement de réflexion. Tous les corps ont un ressort plus ou moins vif. La réflexion est parfaite, c'est-à-dire le corps qui en choque un autre retourne en arriere avec toute sa vitesse, quand les ressorts sont parfaits; & quand d'ailleurs le corps choqué a été inébranlable, ou par sa masse, ou par sa pesanteur, ou par quelque autre cause que ce soit, & qu'il n'a rien pris de la vitesse de l'autre par le mouvement simple. Hors de ces deux conditions, la réflexion est imparfaite. Si le corps choqué étoit en même-tems, & sans ressort, & inébranlable, M. Mariotte prétendoit qu'il n'y auroit point de réflexion, & que le corps en mouvement s'arrêteroit à sa rencontre. Car quelle nouvelle cause pour retourner en arriere? On voit par experience, qu'il est bien plus facile d'arrêter une boule qui roule, & de lui faire perdre son mouvement, que de la repousser en arriere avec la même vitesse.



 ANNE'E MDCLXXV.



PHYSIQUE.

ANATOMIE.

Les parties qui sont particulieres à certains Animaux reveillent davantage la curiosité des Anatomistes. Ainsi en disséquant un Cerf de Canada, ce fut à son Bois qu'on eut le plus d'attention. Il avoit 3. pieds de long, & les Andouillers, qui étoient au nombre de 6. à chaque Bois, avoient un pied.

Entre les cornes, il y en a qui sont solides, & d'autres creuses; les cornes solides, comme celles du Cerf, sont immédiatement attachées à l'os frontal dont elles naissent; aussi cet os est-il en ce cas-là plus rare & plus spongieux, pour donner passage à l'humeur épaisse & visqueuse, qui doit sortir comme une espèce de sueur, & produire la corne en se durcissant, & en se congelant. Dans le même tems que cette corne, qui est osseuse, se forme, il se fait dessus une peau velue, comme celle du reste du corps de l'animal, qui croît avec le bois, & qui est garnie d'un grand nombre de veines & d'arteres, fort tendues, & fort pleines de sang. Elles le font à tel

1675.

point, qu'elles impriment leur figure sur le bois qu'elles revêtent, & le sillonnent, comme les vaisseaux de la superficie extérieure du cerveau sillonnent le dedans du crâne. Ce n'est pas inutilement que ces vaisseaux ont tant de sang, ils sont destinés à nourrir le bois.

Les cornes creuses, comme celles des Bœufs, s'engendrent & croissent d'une autre manière. L'os du front a deux petites saillies revêtues, comme lui, par le pericrane. Ces saillies ou apophyses venant à croître, le pericrane qui les couvre croît aussi. Mais ce n'est pas-là encore la corne. Les artères du pericrane suent une humeur qui s'épaissit, & qui fait par-dessus le pericrane une croûte. Le pericrane continuant à suer, il se forme entre lui & la première croûte une seconde qui pousse la première en avant, & ainsi de suite plusieurs croûtes se forment successivement l'une sous l'autre, composent enfin la corne, qui n'est faite que de toutes ces lames ou feuillets collés ensemble. L'apophyse de l'os frontal qui est la première base de cette production, & la portion du pericrane dont elle est couverte, n'appartiennent point à la corne, elles ne font qu'en remplir une partie du creux. La nourriture vient par-dedans à cette espèce de corne, au-lieu qu'elle vient par-dehors à la corne solide. Les coquilles des Limaçons, les écailles des Huîtres, s'engendrent comme les cornes creuses; aussi les différentes couches, & les différents feuillets dont tout cela est formé, sont visibles, & quelquefois même se séparent facilement.

Toutes les marques de l'*Otus* & du *Scops* des Anciens se trouvèrent dans les Demoiselles de Numidie. Ces Oiseaux ont ces longues oreilles de plume qui ont donné le nom à l'*Otus*, & le plumage gris-plombé qu'on lui attribué. Et pour l'autre nom de *Scops*, qui veut dire, moqueur, ils le méritent par leur façon de marcher, par leurs gestes, par leurs sauts, qui semblent contre-

faire

faire les nôtres. De-là vient aussi qu'ils ont été appelés dans l'antiquité *Bâteleurs & Comédiens*. La figure déliée & noble de leur corps, jointe à la grace qu'on diroit qu'ils affectent, leur a fait donner en François le nom de *Demoiselles*; & ils le soutiennent assez bien par leur conduite. Car ces animaux ont beaucoup d'envie de se faire voir; ils suivent les gens sans aucune autre intention, & dès qu'on les regarde, ils se mettent à chanter, & à danser. De 6. Demoiselles que l'on dissequa, 4. avoient le foye squirreux, & cette constitution auroit presque suffi pour faire connoître que ces foyes étoient composés comme de plusieurs petits lobes, composés encore chacun de l'amas de plusieurs glandes. Ce qui faisoit paroître cette distinction de parties, c'est que les interstices des glandes, où il étoit demeuré quelque reste de sang, étoient moins durs que les glandes, qui en étoient destituées à cause du squirre.

L'apre-artere étoit composée d'anneaux entiers, & si durs qu'ils approchoient de la nature de l'os. Ils étoient entaillés & échancrés chacun en deux endroits, de sorte qu'ils entroient l'un dans l'autre par cette échancrure, & passaient l'un sur l'autre par toute la partie qui n'étoit point échancrée, & n'y pouvoient passer que jusqu'à un certain point, selon que l'échancrure étoit profonde. Ils ne pouvoient guere s'approcher ni s'éloigner par les échancrures, aussi étoient-elles placées aux deux côtés du col; mais les surfaces entieres des anneaux, par où ils avoient la liberté de passer plus ou moins les uns sur les autres étoient placées en-devant & en arriere, où l'oiseau a plus de besoin de pouvoir fléchir le cou à sa volonté.

Lorsqu'on souffloit dans l'apre-artere, ces vessies qu'ont les Oiseaux, outre leurs poumons, s'enflaient, & en même tems l'œsophage & le jabot s'enflaient aussi, ce qui est assez difficile à comprendre; car quelle com

1675. munication de l'œsophage avec l'âpre-artère ? Quand on souffloit reciproquement dans l'œsophage, le vent passoit aussi dans l'âpre-artère, mais avec moins de facilité.

On trouve ordinairement dans l'œil des Oiseaux une membrane noire en forme de bourse, qui sort du nerf optique, & dont l'usage n'est pas aisé à deviner. On ne trouva point cette bourse dans les yeux des Demoiselles ; mais d'un autre côté on vit que la choroïde étoit plus noire qu'à l'ordinaire. Cela aida à conjecturer que la bourse peut être destinée à ramasser les parties grossieres & terrestres de la nourriture qui vient à l'œil de l'oiseau, afin qu'il n'en reste que le plus pur, & que les humeurs ayent toute la clarté & la transparence nécessaire dans l'œil d'un animal, qui doit s'élever en l'air, & voir de loin. La choroïde paroît aussi destinée à recevoir cette lie du sang, & c'est ce qui la rend noire ; & comme elle est plus noire, lorsque la bourse manque, il semble que la bourse doit faire avec elle la fonction d'épurer le sang de l'œil.

Dans cette même année, M. Perrault examina tout ce qui regarde le Mouvement Peristaltique. Ce nom n'a été donné qu'à l'action par laquelle les Intestins se resserrans dans une partie, & puis dans celle qui la suit, à compter depuis le ventricule, poussent en avant le chile, ou les autres matieres plus grossieres. Mais M. Perrault étendoit le nom de mouvement peristaltique à toutes les compressions qui se font en différentes parties du corps de l'animal, soit pour battre & pour subtiliser les liqueurs, soit pour les faire entrer dans les conduits, où elles doivent couler. La Nature a toujours eu en vûe l'un ou l'autre de ces effets, ou tous les deux ensemble, lorsqu'elle a donné à tant de parties de la machine un mouvement successif de constriction & de dilatation. Les dissolvans pénètrent, incisent, & font la fonction

de ciseau ; mais les parties qui serrent ces dissolvants, & les font entrer dans ce qu'ils doivent dissoudre, sont le marteau ; car on diroit que la Nature imite l'Art à son tour.

1675.

Il y a une infinité de canaux si étroits, que les liqueurs n'y pourroient entrer, à moins que d'être poussées avec beaucoup de force, & cette force dépend du resserrement des vaisseaux qui les contenoient, & qui les chassent hors d'eux. Le cœur en se resserrant envoie dans les artères le sang qu'il contient ; & M. Perrault étoit persuadé que les artères se resserroient en même-tems que le cœur, & dans l'instant qu'elles recevoient le sang, parce que sans cela, ni le sang ne seroit suffisamment battu, ni son cours n'auroit assés de violence pour le faire entrer dans les vaisseaux capillaires. Il est vrai qu'à la vûë & au toucher les artères semblent se dilater, quand elles reçoivent le sang ; mais on n'a qu'à supposer, selon M. Perrault, que leur constriction, qui est fort grande, est en partie surmontée par l'impulsion du cœur.

De ce que les artères ont ce mouvement alternatif de constriction & de dilatation qui manque aux veines, M. Perrault en tiroit la raison pourquoi les veines ont tant de valvules, & que les artères n'en ont point. Qu'une veine soit comprimée en quelque endroit par une cause étrangère, le sang doit d'un côté continuer sa route vers le cœur, & de l'autre, il rebrousseroit chemin, si quelque valvule ne l'en empêchoit ; or il est très-important pour la circulation qu'une liqueur ne prenne pas un cours contraire à celui qu'elle avoit. Mais qu'une artère soit comprimée, comme elle a une constriction naturelle, & que cette constriction est toujours plus puissante dans un endroit plus proche du cœur, parce que l'artère y est plus épaisse & plus forte, cette résistance plus grande suffit pour empêcher le sang de refluer vers le cœur ; & il n'a pas été besoin d'employer de valvules à cet usage.

Bbij

1675.

Il est évident que la constriction successive des différens cercles qui composent un tuyau cylindrique, doit pousser les matieres qui y sont contenuës, selon l'ordre où se fait la constriction. Le cercle qui se resserre les envoie à celui qui va se resserrer, & ainsi de suite. C'est de cette maniere que l'œsophage conduit les alimens dans le ventricule; & que les intestins conduisent le chile dans toutes les circonvolutions qu'ils forment. Mais ce mouvement des intestins, qui seroit suffisant pour promener le chile dans toute leur étendue, ne l'est pas pour le faire entrer dans les conduits étroits & imperceptibles de leurs tuniques, & dans les veines lactées. C'est pourquoi ils sont en se ridant mille & mille replis où le chile est retenu, & en même-tems, paitri, pour ainsi dire, & corroyé par la compression du peritoine, & des muscles du ventre, & du diaphragme, de la même façon à peu près que la peau des Elephans écrase des Mouches en se ridant tout à coup, & en les enfermant dans le fond de ces rides. Alors le chile ayant aquis, & plus de subtilité, & plus d'agitation, s'insinue dans les petits canaux qui lui sont destinés.

Le cerveau, qui ne paroît fait que pour filtrer les esprits, a aussi une espece de compression, qui peut servir à cet effet. Ses artères sont destituées de la tunique externe qu'elles ont par tout ailleurs, afin qu'étant plus librement dilatées, elles dilatent davantage le cerveau, dont la mollesse & la pesanteur font qu'il se resserre ensuite avec plus de force, & exprime plus puissamment les esprits hors de sa propre substance. Plus on suivra ce mouvement de compression & de dilatation, plus on le trouvera fréquemment employé par la nature. On peut même conjecturer qu'elle a rendu les Plantes flexibles, afin que l'agitation qu'elles reçoivent du vent servit à une distribution plus exacte de leur sève dans toutes leurs parties, Peut-être aussi l'inclination qu'ont les enfans à

courir & à sauter , ne leur a-t-elle pas été donnée en vain , ils sont dans l'âge de leur accroissement , & ils ont besoin que leur nourriture entre en plus grande quantité dans de fort petits canaux. Il n'y a pas jusqu'à la folie apparente des enfans , qui ne soit un effet de la sagesse de la nature.

1675.

M. Mariotte fit part à la Compagnie le 21. Août de la Description qui lui avoit été envoyée d'un Monstre né à Toulon le 11. Juin précédent. Ce Monstre avoit deux têtes , 4. bras , & 4. jambes sur un même tronc ; il avoit pourtant deux cœurs , mais enveloppés l'un & l'autre dans le même pericarde. Il n'avoit qu'un foye & qu'un ventricule. Il fut disséqué par M. Thibault Docteur en Medecine , qui attesta la vérité du fait.

Dans le même tems M. Du Verney fit sur une Oye , une Experience qu'on avoit déjà faite auparavant sur des Quadrupedes , & il trouva que dans les Volatils , ainsi que dans les Quadrupedes , la différence de couleur entre le sang vénal & l'arteriel , doit être attribuée aux poumons plutôt qu'au cœur ; car le sang tiré de l'artere des poumons , parut noir , & celui qui sortoit de la veine des poumons étoit d'une très - belle couleur rouge.

Le même M. Du Verney ayant lié à un Chien la veine sous-claviere au-dessus du canal torachique , & la jugulaire au-dessus de son insertion , le Chien vécut encore 15. jours après cet opération.

1675.



EXPERIENCES DIVERSES.

Monsieur Bourdelin fit voir à la Compagnie une Tête-morte tirée après 26. distillations d'une huile de diverses Plantes, à laquelle il avoit ajouté à chaque fois une certaine quantité d'eau commune; 10. onces de cette huile avoient fourni 2. onces & demie d'une huile plus pure, l'eau distillée 24. fois, précipitoit encore la dissolution de mercure.

Ce fut en cette même année 1675. que M. Hughuens rompit en présence de l'Assemblée une Bouteille de verre double, où il avoit mis de la terre en 1672. & qu'il avoit ensuite bien bouchée. Il se trouva que cette terre avoit produit quantité d'herbe qui remplissoit presque toute la bouteille, & cela, sans avoir reçu de nouvel air de dehors.

On entreprit l'Analyse de plusieurs espèces de Terres, aucune ne donna de liqueur acide, excepté une terre rougeatre prise au Mont-Parnasse derriere les Chartreux. On tira de la *Marne* une liqueur qui fit effervescence avec l'esprit de sel. On examina aussi depuis, l'*Ocre*, la *Pierre hematite*, & la *Terre d'ombre*. Celle-ci donna un esprit très-âcre assés analogue à l'esprit de sel.

On fit au mois de May diverses Expériences au Miroir ardent. Des Briques, des Tuiles, des Ardoises, du Cuivre, &c. qu'on y exposa furent en très-pen de tems vitrifiés, & jetterent une fumée épaisse; on y fondit du Verre; le Salpêtre s'y liquesfa tout d'un coup, & parut comme du Cristal mineral; on y mit aussi un Cristal de l'Isle de *Madagascar*, mais il ne put y être fondu.

Cette année M. Du Buiffon apporta à l'Académie

des extraits de chairs bouillies, réduits en tablettes; ces tablettes peuvent être d'un très-grand usage dans les voyages; on en peut transporter un grand nombre, elles se conservent long-tems; & avec une de ces tablettes on fait en un instant un excellent bouillon.

1675.

MATHEMATIQUE.

MECHANIQUE.

LE Roi voulut que l'Académie travaillât incessamment à un Traité de Méchanique, où la Théorie & la Pratique fussent expliquées d'une manière claire & à la portée de tous; on devoit cependant séparer de la Théorie tout ce qui pouvoit appartenir de trop près à la Physique, tout ce qui pouvoit faire naître de la dispute, on devoit la renfermer dans une espèce d'Introduction à tout l'Ouvrage. On décriroit ensuite dans l'Ouvrage même toutes les Machines en usage dans la Pratique des Arts, soit en France, soit dans les Pays Etrangers.

Ce fut ce que M. Colbert fit sçavoir par M. Perrault à l'Académie, le 19. Juin de cette année. La Compagnie fit dans le cours de quelques Assemblées ses Réflexions sur ce sujet; & M. Du Hamel fut chargé de rendre compte à M. Colbert du Résultat des Ecrits de chacun. MM. Picard, Huguens, Mariotte & Blondel travaillèrent de concert aux Préliminaires; MM. De Roberval & Roëmer traitèrent aussi cette Matière en particulier; on chargea M. Buot de dresser le Catalogue des Machines, & d'en faire faire les Dessins; on lui donna pour aides M. Couplet, & MM. Pasquier & Du Vivier.

1675.

M. Buot commença dès-lors à en décrire quelques-unes des plus en usage, ou d'un usage plus connu; par exemple, celles dont on se sert dans la construction des Bâtimens; on en fit faire des modèles qui ont été conservés.

A cette occasion plusieurs Personnes apportèrent à l'Académie diverses machines de leur Invention; M. Leibnits nommé Académicien dès ce tems-là, fit voir sa Machine Arithmétique, & un nouveau principe de régularité pour les Montres. M. Dalesme, qui fut aussi depuis de l'Académie, montra entre plusieurs autres Machines de son invention, une Pompe nouvelle sans piston, & une Machine pour mesurer la vitesse d'un Vaisseau. On en examina encore d'autres présentées par diverses Personnes industrieuses; les unes étoient nouvelles, d'autres avoient été déjà décrites dans quelques Livres.

Par rapport à la Méchanique pure, M. Mariotte n'avoit encore examiné que le choc des corps, qui se rencontrent directement, c'est-à-dire, de façon que leurs centres de pesanteur sont dans la ligne de la direction de leur mouvement. Mais quand le choc est oblique, comme il arrive le plus souvent, il faut ajouter une nouvelle considération à celles qui ont été déjà faites.

Tout mouvement dont la direction est oblique à l'égard d'un certain corps, est composé de deux mouvements, dont l'un rencontreroit directement & perpendiculairement ce corps-là, & l'autre ne le rencontreroit point du tout, & lui seroit parallèle. C'est par être composé de ces deux mouvements, qu'il n'est ni l'un ni l'autre, ni perpendiculaire, ni parallèle, mais oblique; c'est-à-dire, moyen entre les deux. Cette direction moyenne est visiblement la diagonale d'un parallélogramme, dont un des côtés représente la direction perpendiculaire, l'autre, la parallèle. Si les deux directions, dont la moyenne est composée, sont égales, le parallélogramme

gramme est un carré, sinon, il est oblong, & peut toujours devenir plus oblong à l'infini, selon que les deux directions, la perpendiculaire & la parallèle, sont plus inégales. Le choc oblique est d'autant plus oblique, que la direction parallèle domine davantage, & est plus grande par rapport à la perpendiculaire, ou directe. 1675.

Si une boule poussée directement d'une certaine vitesse contre une surface de verre, ne la peut casser, je représente cette vitesse par une ligne qui sera perpendiculaire à la surface du verre; je tire ensuite une autre ligne, si longue que je voudrai, parallèle à cette surface, & l'on voit qu'il se forme un parallélogramme, dont la diagonale sera très-grande. La boule qui décrira cette grande diagonale dans le même tems qu'elle auroit décrit la petite ligne perpendiculaire à la surface du verre, & qui par conséquent a beaucoup plus de vitesse dans ce second mouvement, qu'elle n'en auroit eu dans le premier, n'en aura pourtant pas plus de force pour casser le verre, parce qu'enfin toute sa force pour le casser consiste dans sa direction perpendiculaire, qui n'est pas plus grande qu'elle étoit, & nullement dans la parallèle, d'où elle tire, à la vérité, une grande augmentation de vitesse, mais absolument inutile pour cet effet, car avec quelque vitesse qu'elle se meuve parallèlement au verre, elle n'a garde de le casser, puisqu'elle ne le rencontre seulement pas. Ainsi tout mouvement oblique, à l'égard d'un certain corps, doit être comme séparé en deux, le direct ou perpendiculaire, & le parallèle. Il ne choque qu'en tant que direct, & non en tant que parallèle. Ce qu'il a de direct suit après le choc les loix qui ont été établies, ce qu'il a de parallèle ne reçoit par le choc aucun changement. Par conséquent pour trouver la direction que prend après le choc un corps dont le mouvement étoit oblique, il ne faut que tirer une diagonale entre la direction perpendiculaire, telle

1675.

qu'elle a dû devenir par le choc , & la parallele , qui est demeurée telle qu'elle étoit auparavant. Si par les loix du choc direct , le mouvement perpendiculaire est anéanti , il reste le parallele sans nulle alteration après le choc.

Après cela, M. Mariotte consideroit de quelle maniere les corps fluides choquent les corps durs. Ils ne les choquent pas par toute leur quantité de mouvement, il n'y a que les premiers corpuscules du corps fluide , qui fassent le choc ; & c'est ce qui paroît par une eau , qui d'un tuyau dont toute la base est ouverte , tombe sur un bras d'une balance , car elle n'élève pas un poids égal au sien posé à égale distance sur l'autre bras de la balance , elle ne l'élève qu'à la fin de sa chute , si elle est assez grande pour lui faire acquérir la vitesse nécessaire.

En récompense , les corps fluides accélèrent sans cesse le mouvement qu'ils ont donné d'abord à un corps dur , parce qu'à chaque moment ils se choquent de nouveau , & comme au second moment ils le rencontrent allant déjà de même côté , ils le font aller plus vite après le second choc , que s'ils l'avoient rencontré en repos. Les corps durs au contraire n'ont que leur premier choc. Ainsi le vent qui souffle contre une voile de Navire , accéléreroit à l'infini la vitesse du vaisseau , si la résistance que l'eau apporte à sa division le permettoit , & si elle ne s'augmentoît pas à mesure que la vitesse du Vaisseau s'augmente.

Enfin M. Mariotte s'élevoit à des recherches plus subtiles sur les Centres d'Agitation , de Percussion , & de Vibration ; mais comme ces matieres sont un peu trop Geometriques , nous nous contenterons d'en donner les premieres idées , & de simples définitions.

1. Dans une ligne qui se meut circulairement autour d'une de ses extrémités immobile , chaque point a d'autant moins de vitesse , qu'il est plus proche de cette

extrémité immobile. Ainsi si l'on vouloit couper la ligne en deux parties, dont les quantités de mouvement fussent égales, il faudroit la couper inégalement, & laisser la plus grande portion du côté de l'extrémité immobile, afin que le moins de vitesse des points qui sont de ce côté-là, fût recompensé par un plus grand nombre de ces points. Le point où il faudroit que cette ligne fût coupée, afin qu'il y eût de part & d'autre des quantités de mouvement égales, s'appelle *Centre d'agitation*.

2. Que deux poids tels qu'on voudra soient posés aux deux extrémités d'une ligne, il y aura entre-eux deux un point par où la ligne étant suspendue, les deux poids feroient équilibre. Que cette ligne chargée de ces deux poids tombe sur un des bras d'une balance, il est sûr par l'expérience que jamais elle n'élèvera un si grand poids ni ne fera un si grand effort, que quand elle rencontrera le bras de la balance par le point où les deux poids qu'elle porte doivent faire équilibre. C'est que l'action des deux poids est comme toute réunie en ce point-là. De même, qu'une ligne horizontale tournant sur un pivot porte deux surfaces verticales de différente grandeur exposées au vent, la plus grande surface recevra une plus grande impression du vent; mais si la plus petite est plus éloignée du pivot, en sorte que le plus de vitesse qu'elle auroit en tournant recompense sa petitesse, le vent agira également sur les deux, elles seront donc en équilibre, & toutes deux feront sentir au pivot qui les portera la plus grande impression qu'elles puissent lui faire sentir, & ce sera dans cette situation que le vent pourra plutôt renverser, ou rompre le pivot. Le point par lequel un corps chargé de plusieurs poids fait son plus grand effort, en vertu de la réunion de l'action de ces poids, s'appelle son *Centre de percussion*.

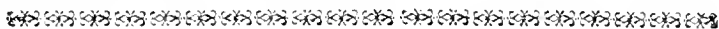
Qu'un corps qui se meut en frappe un autre par son centre d'agitation, ce n'en est pas assés pour le frapper

1675.

avec sa plus grande force ; car le centre d'agitation est souvent placé de sorte qu'il laisse à ses deux côtés deux parties d'inégale longueur. Alors la plus longue , quoiqu'elle n'ait que la même quantité de mouvement que l'autre , frappe avec plus de force en vertu de son éloignement qui est plus grand , & le centre de percussion est différent du centre d'agitation , puisque les deux parties déterminées par le centre d'agitation ne frappent pas également. En un mot , le centre d'agitation est absolu , & se prend dans un corps qui se meut indépendamment de tout rapport à un autre corps. Le centre de percussion a rapport au corps frappé , & demande qu'il y ait entre les deux parties du corps qui frappe une égalité de forces composée , non-seulement de leurs quantités de mouvement , comme pour le centre d'agitation , mais encore de leurs distances au corps frappé , que l'on considère comme le point fixe d'une balance. Il y a des figures où les centres d'agitation & de percussion sont le même point.

Si l'on attache à un Pendule deux poids tels qu'on voudra , à différentes distances du point de suspension , il y aura un point entre ces deux poids , qui fera un plus grand effort que tout autre point sur un corps que le Pendule rencontreroit en son chemin , c'est-à-dire , que ce sera le centre de percussion du Pendule composé. Pour le trouver , il ne faut que multiplier la masse de chaque poids par sa vitesse , qui est la même chose que sa distance du point de suspension ; & ces deux quantités de mouvement étant considérées comme deux poids qu'il faudroit mettre en équilibre , il n'y a qu'à partager la ligne qui est entre les deux poids du Pendule , en sorte que la plus petite quantité de mouvement soit plus éloignée du point de partage , en même proportion qu'elle est plus petite , & que la plus grande en soit plus proche en même proportion qu'elle est plus grande.

3. Ce Pendule composé peut être considéré comme étant deux Pendules tout ensemble, dont l'un seroit plus court, l'autre plus long, selon les différentes hauteurs où les deux poids sont attachés. Le plus court employeroit moins de tems à faire ses vibrations; le plus long en employeroit davantage. Donc le Pendule composé doit employer à faire ses vibrations un tems moyen entre ces deux tems. Cette même vitesse doit nécessairement convenir à un Pendule simple d'une certaine longueur; & il est évident que cette longueur doit être moyenne entre les deux longueurs du Pendule composé, & tomber entre ses deux poids. Ce point qui détermine la longueur d'un Pendule simple, dont les vibrations seroient égales en durée à celles du Pendule composé, s'appelle le Centre de Vibration du Pendule composé; & l'on trouve par toutes les expériences que c'est le même que le Centre de Percussion.



ASTRONOMIE.

IL y eut le 11. jour de Janvier une Éclipse de Lune, que MM. Cassini, Picard, & Roëmer observèrent. Ils en déterminèrent le vrai commencement à 5 heures du soir 32' 50'', la fin à 9^h 9' 40''. L'Immersion totale fut à 6^h 35' 56'' la première Emerision totale à 8^h 8', la Lune étant dans l'Immersion totale parut de couleur rouge-brune.

Voyez les
Memoires
Tom. 10.
p. 544.

Les mêmes Astronomes observerent encore le 7. Juillet une autre Éclipse de Lune, dont le commencement fut à 1. heure du matin 56' 45'', l'Immersion totale à 3^h 7' 45''; on entrevoyoit encore la Lune, quoi qu'entièrement éclipcée.

Voyez les
Memoires
Tom. 10. p.
555.

1675.

Le 23. Juin il y eut une Eclipsé de Soleil ; on sçut de M. Gallet qu'il l'avoit observée à Avignon ; la fin étoit arrivée à 5^h 20' 40".

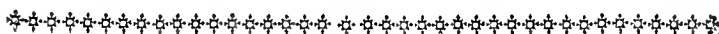
Sur la fin de l'année 1674. & au commencement de 1675. on travailla beaucoup au Nivellement.

Cette partie de la Géometrie-Pratique, la plus difficile peut-être, doit sa perfection à l'Académie ; les grands Nivellemens qu'elle a faits par ordre du Roi l'ont mise en état d'encherir beaucoup sur ce que l'on connoissoit en cette matiere ; par bonheur la précision que l'on a eu toujours en vûë dans tous les travaux, se trouvoit encore indispensable dans ces sortes d'Operations, elle inventa des Niveaux qui atteignirent à cette précision, & elle exécuta des choses merveilleuses ; sur la foy seule des Nivellemens, on construisoit des Aqueducs, & l'eau se présentoit d'elle-même à la décharge ou à l'embouchure ; Nous laissons aux Mémoires mêmes de M. Picard le détail curieux des Nivellemens qu'il fit avec M. Roëmer & quelques-autres.

Voyez les
Memoires
Tome 6. p.
693. & suiv.



 ANNE'E MDCLXXVI.



PHYSIQUE.

ANATOMIE.

Il y a ordinairement quelque erreur d'imagination à faire plus de cas de ce qui est rare, que de ce qui est commun. Mais en fait d'Anatomie, ce n'est pas une erreur de courir à ce qui est rare; non que les Animaux rares soient plus merveilleux, mais simplement parce qu'en ce genre ce que nous n'avons pas encore vu nous peut donner de grandes lumières. Tel Animal qui nous est inconnu jusqu'ici, nous développera quelque mystère qui étoit caché dans les Animaux communs. Comme ceux qui parlent beaucoup ne manquent guère à trahir leurs propres secrets, il arrive aussi quelquefois que la Nature si féconde en différentes productions trahit son secret dans quelques unes.

L'Académie ne manqua pas d'examiner avec soin un Casoar ou Casuel, & une grande Tortue, qu'elle eut entre les mains, deux animaux venus des Indes Orientales. Le Casuel étoit le second de son espèce qui eût paru jusqu'alors en Europe. Le premier avoit été donné aux Hollandois

1676. comme un animal rare , par un Prince de l'Isle de Java en l'année 1597.

Le Casoar ou Casuel ou Gasuel, on ignore l'origine de ce nom , est le plus grand & le plus massif de tous les Oiseaux après l'Autruche. Il a comme elle des ailes inutiles pour le vol , quoique d'une structure très-différente , & même les plumes dont il a le corps couvert ressemblent bien plus au poil d'un Ours ou d'un Sanglier , qu'à des plumes. Ce bizarre oiseau , pour être encore plus extraordinaire , a sur la tête une crête assés grande , dure , luisante , & pelée comme de la corne , & qui est à peu près de la figure d'une demie-ovale.

La grandeur de cet oiseau facilita les moyens d'achever la découverte que l'on avoit commencée dans l'Autruche des organes de la respiration appartenans aux Oiseaux. Le Casuel a ces vessies dont nous avons parlé ; & il paroît par la structure des muscles , que les ouvertures qui font communiquer ces vessies avec le poulmon , sont la plupart capables d'une constriction & d'une relaxation volontaires. Ainsi les Oiseaux , indépendamment du mouvement nécessaire de la respiration qui iroit toujours son train , garderoient de l'air quand ils voudroient , à peu près comme le Caméléon , qui s'enfle quelquefois extraordinairement , & demeure long-tems en cet état , sans se desenfler le moins du monde.

Mais à quoi seroit-il bon que les Oiseaux pussent garder de l'air ? Ce n'est pas pour leur aider à s'élever ; cet air n'est pas plus léger que l'air extérieur ; mais on peut croire que comme ils peuvent s'élever assés haut , où ils trouveroient un air différent de celui qui est plus bas , & moins proportionné aux besoins des animaux , ils portent avec eux pour le voyage une provision de cet air grossier , dont la pesanteur fait sur le cœur & sur les artères la compression nécessaire à la distribution & à la circulation du sang.

Il y a donc de l'apparence que l'usage des vessies du bas-ventre des Oiseaux étant de s'enfler dans l'expiration, & cela nécessairement comme nous l'avons dit, pour battre & faire remonter les intestins, l'usage d'une partie des vessies de la poitrine est de faire le mouvement contraire, nécessairement encore, & celui de l'autre partie, c'est de conserver de l'air volontairement pour les besoins de l'Oiseau.

Il est vrai que le Casuel ne vole point, & cela semble faire tomber tous ces raisonnemens; mais ce qui a été donné utilement au genre des Oiseaux, peut être quelquefois inutile à une espèce.

Entre plusieurs choses particulieres à la Tortuë, ce qui fut le plus remarquable, lui étoit en quelque façon commun avec le Casuel. Elle a un poumon qui ne paroît fait que pour garder de l'air, quand elle veut, & non pour respirer. Elle jette bien quelquefois un vent froid par la gueule, & par les narines; mais c'est sans aucun ordre, & jamais avec la régularité que demande la respiration.

Dans la plupart des Animaux terrestres, tout le sang circule par le poumon; & ce n'est qu'après l'avoir traversé qu'il passe d'un ventricule du cœur à l'autre. Dans les Oiseaux cette circulation entiere du sang par le poumon se fait aussi; mais il n'y a qu'une partie du poumon qui y serve, l'autre est seulement un reservoir d'air, & ces deux parties sont aisées à reconnoître par deux conformations différentes qui ont rapport à leurs usages. Celle qui sert à la circulation du sang est charnuë, à cause d'un nombre infini de vaisseaux sanguins qui la composent; l'autre est membraneuse, & n'a des vaisseaux que pour sa propre nourriture. Enfin les Tortuës, les Serpens, les Caméléons, les Grenouilles, les Salamandres, ont des poumons entierement membraneux, qui ne sont point faits pour faire circuler tout le sang de

1676. l'animal, & qui n'en reçoivent que ce qui est nécessaire pour les nourrir. De-là vient que les ventricules du cœur de la Tortuë communiquent ensemble par des ouvertures assez larges, parce qu'il faut que tout le sang passe immédiatement de l'un dans l'autre, comme il fait dans le fœtus. Aussi dans une Tortuë à qui l'on a découvert le poumon, la circulation & le mouvement du cœur ne laissent pas de continuer encore, quelquefois plus de 4 jours; ce qui n'arriveroit pas à un Chien, qui mourroit bien vite en cet état, si l'on ne lui souffloit dans l'âpre artère, pour faire enfler le poumon, & donner au sang que le cœur y envoie, la liberté d'y passer. On a encore lié à une Tortuë le tronc de l'artère du poumon, & l'on a vû que la circulation n'en étoit nullement altérée.

Mais la difficulté est d'imaginer quel usage a donc le poumon de la Tortuë. Il ne sert point à la voix. La Tortuë est absolument muette.

On hasarda une conjecture; on crut que le poumon de la Tortuë pouvoit lui tenir lieu de la vessie des Poissons, que cet animal pour aller au fond de l'eau comprime par l'action de quelques muscles l'air renfermé dans son poumon, & par là réduit tout son corps à un moindre volume; qu'ensuite pour remonter il cesse de faire cette compression, & permet à cet air de se remettre au large par son ressort naturel, ce qui redonne un plus grand volume, & au poumon, & à tout le corps. Il faut que la Tortuë ait sçû prendre d'abord un équilibre bien juste avec l'eau; aussi est-ce pour cela que quand on les y met, on voit ordinairement qu'elles jettent cet air froid dont nous avons parlé. Elles se déchargent de ce qu'elles en auroient de trop pour un équilibre si fin & si délicat, que la moindre compression le doit rompre.

Tel est celui de ces petites figures d'émail creuses qui nagent dans un ruyau de verre plein d'eau. Pour peu

que l'on comprime avec le doigt l'eau du tuyau , on en fait entrer une goutte dans ces figures qui ont un petit trou , & aussi-tôt leur pesanteur étant augmentée , on les voit descendre. Que l'on cesse de comprimer l'eau , elles remontent , parce que l'air qu'elles contiennent reprenant sa premiere étendue , chasse la goutte d'eau qu'il y avoit laissé entrer par force , & leur rend leur premiere legereté.

Ce que font par le changement de pesanteur ces petites figures , dont le volume ne change point , les Tortuës le peuvent faire par le changement de volume , sans changer leur pesanteur.

Une expérience que l'on fit , confirma extrêmement cette pensée. On mit une Tortuë dans un vaisseau plein d'eau , & fermé très-exactement d'un couvercle d'où sortoit un tuyau de verre , au bas duquel l'eau paroissoit. Quelquefois l'eau montoit dans ce tuyau ; quelquefois elle descendoit. Cet effet ne pouvoit venir que du changement de volume de la Tortuë , qui faisoit monter l'eau dès qu'elle s'enflait un peu , & la faisoit descendre quand elle se deflenfloit.

La Tortuë que l'on dissequa étoit une Tortuë de terre , à qui l'on doit convenir que cette conformation particulière de poumons n'étoit pas nécessaire ; mais il suffit qu'elle le soit à toute l'espèce. On fit sur des Tortuës d'eau routes les expériences dont on eut besoin.

1676.



MATHEMATIQUE.

ASTRONOMIE.

UNE Eclipe de Soleil qui arriva le 11. Juin au matin, échappa presque aux Astronomes de Paris à cause des nuages. MM. Picard & Roëmer attrapperent l'instant du plus grand obscurcissement du Soleil, qu'ils trouverent de 5. doigts $\frac{1}{2}$. M. Cassini, dans les momens que les nuages s'entrouvroient, prit les hauteurs du bord superieur du Soleil & de la Lune, & des deux Cornes de l'Eclipe; & avec ce foible secours, il ne laissa pas de déterminer la vraie Conjonction à Paris à 9^h. 55', le commencement de l'Eclipe à 7^h. 55', & la fin à 10^h. 52'.

On eut de divers endroits des Relations de cette Eclipe, qui suppléerent aux Observations imparfaites de ce Paris. Entre ces différens lieux, celui où l'Eclipe fut la plus grande, ce fut Avignon. Elle y eut 7. doigts $\frac{1}{3}$. Elle parut moindre dans les lieux plus Orientaux ou plus Occidentaux, dont on eut des memoires.

Comme les Satellites de Jupiter sont d'une extrême importance, à cause de la multitude de leurs Eclipses, qui vont d'ordinaire à plus de 1300. par an, M. Cassini, qui étoit mieux instruit que rout autre des nouvelles de Monde-là, avertit cette année tous les Astronomes de l'Europe, que l'année suivante, sur la fin de Mars, le système des Satellites se devoit renverser; c'est-à-dire, que leurs demi-cerces supérieurs, qui étoient depuis six

Voy. les
Memoires,
Tome 10.
p. 572.

ans tournés du côté du Midi, se devoient tourner au Septentrion. Par-là, se détruisoit entierement l'hypothèse établie par Galilée, le premier Observateur des Satellites, & les calculs de ceux qui l'avoient suivi. Quelques-autres erreurs où ils étoient encore tombés, faisoient que l'on voyoit déjà des heures entieres, & quelquefois même des jours de différence entre leurs prédictions, & ce qui arrivoit dans le Ciel de Jupiter. aussi M. Cassini ne balançoit plus à déclarer qu'il se retraçoit d'un certain mouvement qu'il avoit mis dans son hypothèse par une espèce de déférence & de respect pour les observations de Galilée. Il est impossible que les plus grands génies parviennent en ces matieres à rien d'exact, ni de parfait, quand ils ont le malheur d'être les premiers à y travailler. La gloire de la découverte a pour contre-poids les méprises attachées au peu d'expérience. Ce que l'on fonde sur un petit nombre d'observations célestes renferme toujours quelque erreur cachée qui ne se déclare qu'en s'accumulant avec le tems, une tierce ne devient sensible que quand elle est devenuë seconde ou minute; & il en va de même d'une infinité d'autres espèces d'erreurs, qui demandent toujours un plus grand amas d'observations, à proportion qu'elles sont plus délicates.

Ce ne fut que par ce grand amas d'observations que l'on commença à s'appercevoir d'une vérité de Physique, ignorée jusque là de tous les Philosophes, & tellement ignorée, que le contraire étoit presque un principe constant.

Les revolutions du premier Satellite de Jupiter étant très exactement calculées, & en très-grand nombre, & par conséquent toutes ses Eclipses causées par l'ombre de Jupiter, il se trouvoit toujours qu'en certains tems il sortoit de l'ombre quelques minutes plus tard, & dans d'autres plutôt qu'il n'auroit dû faire, & l'on ne voyoit

1676.

Voyez les
Memoires
Tome 10.
P. 575.

aucun principe de cette variation. En comparant ces tems les uns aux autres, M. Roëmer vit que le Satellite sortoit plus tard de l'ombre justement quand la Terre par son mouvement annuel s'éloignoit de Jupiter, & plutôt, quand elle s'en approchoit. De-là, M. Roëmer commença à former cette conjecture ingénieuse; Que la lumiere pouvoit employer quelque tems à se répandre. Cela supposé, si le Satellite sortoit plutôt de l'ombre quand nous étions plus éloignés de lui, ce n'étoit pas qu'il en sortit effectivement plutôt; mais sa lumiere étoit plus de tems à venir jusqu'à nous, parce que, pour ainsi dire, nous avions fui devant elle. Au contraire, quand nous allions à sa rencontre, le séjour du Satellite dans l'ombre nous devoit paroître plus court.

Pour éprouver la vérité de cette pensée, il calcula quelle différence dans les sorties de l'ombre ou Emerfions du Satellite, répondoit aux différens éloignemens de la Terre, & il trouva que la lumiere retarderoit de 11' pour une différence d'éloignement égale à la distance de la Terre au Soleil. Sur ce pied-là, il annonça à l'Académie au commencement de Septembre, que si sa supposition étoit vraie, une Emerfion du premier Satellite qui devoit arriver le 16. Novembre suivant, arriveroit 10' plus tard qu'elle n'eût dû arriver par le calcul ordinaire.

L'événement répondit à la prédiction de M. Roëmer. Malgré ce succès, comme la pensée étoit fort nouvelle, on ne s'y rendit pas encore; on fut en garde contre les charmes de la nouveauté. Le Satellite n'a pas exactement pour centre de son mouvement, le centre de Jupiter. De plus, il est constant que ses révolutions ont plus de vitesse quand Jupiter est plus proche du Soleil, & tout cela devoit produire dans son mouvement des inégalités. Mais ces inégalités n'eussent point été précisément réglées comme celle dont il étoit question. On

imagina même une autre hypothèse Astronomique, qui ajustoit tout; mais elle étoit trop différente de tout ce que l'on connoissoit d'ailleurs dans le Ciel. Elle pouvoit bien satisfaire par le calcul à toutes les Observations; mais elle n'avoit pas une certaine vrai-semblance qui satisfait l'esprit.

Il falut donc admettre le Retardement de la Lumière, si vrai-semblable selon la Physique, quand il ne seroit pas prouvé par l'Astronomie. Pourquoi la Lumière pourroit-elle traverser une espace en un instant, plutôt que le son, ou pour parler encore plus philosophiquement, plutôt qu'un bloc de marbre? Car le mouvement du corps le plus subtil ne peut être que plus prompt; mais il ne peut pas plus être instantanée que celui du corps le plus pesant, & le plus massif. Un préjugé trop favorable aux Cieux & aux Corps célestes leur a fait donner bien des prérogatives qu'ils commencent à perdre. On avoit cru les Cieux incapables de changement & d'alteration; on en est présentement desabusé par l'expérience; mais si on avoit bien raisonné, ç'auroit dû être de tout tems un grand préjugé contre-eux, que les alterations & les changemens des corps sublunaires. Les mêmes Loix de la Nature ont cours par tout, & les Cieux ne doivent nullement être privilégiés. Le mouvement d'un bloc de marbre prouve pour celui de la lumière la nécessité de quelque durée. Le mouvement du son qui se répand si vite n'est en effet, à l'égard de celui de la lumière, que le mouvement d'un bloc de marbre élevé à grande peine par une grue. Il suit des Observations de M. Roëmer, que la lumière dans une seconde de tems fait 48203. lieues communes de France, & $\frac{3}{11} \frac{77}{41}$ parties d'une de ces lieues, fraction qui doit bien être négligée. Le son ne fait dans le même-tems que 180. toises, c'est-à-dire une partie d'une lieue plus de quatre fois plus petite que cette

1676. fraction $\frac{1}{1141}$, qui ne peut pas être comptée dans le mouvement de la lumière. Que l'on conclue de-là le chemin qu'elle fait en une minute, & celui qu'elle doit faire pour retarder de dix minutes à notre égard, on sera effrayé, & de l'immensité des espaces, & de la rapidité de la lumière, & de la subtilité proportionnée à cette rapidité, & de l'industrie humaine.

On découvrit cette année jusqu'à trois Taches dans le Soleil en différens tems ; les dix années précédentes n'en avoient pas tant produit. La troisième que l'on vit, parut à la fin d'Octobre, prête à aller derrière le Soleil. M. Cassini, sur un petit nombre d'Observations, ne laissa pas de déterminer sa route dans le Soleil, & de prédire son retour pour le 18. Novembre, car il jugea par sa grandeur, qu'elle ne se dissiperoit pas sitôt. Elle reparut à jour nommé, & retourna derrière le Soleil le premier Decembre. Elle se montra pour la troisième fois le 15. de ce même mois, ce que n'avoit encore jamais fait aucune Tâche qu'on eût observée. Celle-là devoit être d'une consistance & d'une solidité extraordinaire. Comme elle fut toujours dans la moitié du Soleil tournée vers nous, pendant 13. ou 14. jours de suite, & cachée autant de tems dans l'autre moitié, on se confirma dans la pensée que le Soleil qui l'emportoit avec lui tourne sur son axe environ en 27. jours. On ne desespéroit pas de la revoir pour la quatrième fois, mais elle ne parut plus, & le Soleil qui avoit jetté cette grosse écume sur sa surface, la détruisit.



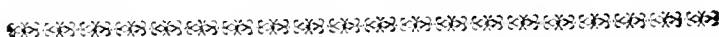
MECHANIQUE.

CETTE année produisit aussi quelques nouveautés de Méchanique, la Balance Arithmetique de M. Cassini, & le Niveau de M. Roëmer. Ce dernier donna aussi la démonstration d'une Balance particuliere dont on se sert en Dannemarc, & qui pese des poids, sans comparaison, plus grands que la Romaine; mais ces choses-là sont d'un trop grand détail, ou d'un détail trop difficile pour avoir place ici.

1677.



 ANNE'E MDCLXXVII.



PHYSIQUE.

EXPERIENCE DE PHYSIQUE.

Monsieur Mariotte prouva par experience, contre l'opinion de Cardan, & de plusieurs Chimistes, que la fumée des métaux ne fixe point le Mercure. Un feu qui avoit duré également pendant une heure, & qui avoit toujours tenu en fusion une livre de plomb, au-dessus de laquelle étoit suspenduë dans le creuset une once de Mercure, avoit eu assés de force pour élever beaucoup de vapeurs du plomb, & même la moitié du Mercure, qui formoit une infinité de petites gouttelettes, dont la voute du creuset étoit toute parsemée; & cependant, ni ces gouttelettes qui s'étoient mêlées fort souvent avec les vapeurs du plomb, ni l'autre moitié du Mercure suspendu dans le creuset, & enfermé dans un linge qui étoit presque tout réduit en charbon, ne s'étoient fixés le moins du monde. Les gouttelettes se ramassoient facilement avec une patte de Lièvre, & faisoient une demi-once de Mercure fort coulant.

S U R L E S C H E V E U X.

Monsieur Mariotte examina la végétation des Cheveux, & leur structure. Ils ne croissent pas comme les Plantes, qui poussent leur sève entre leurs fibres & leur écorce, jusqu'aux extrémités de leurs branches, mais comme les ongles, où ce qui est formé le dernier, pousse en avant & hors de la chair, ce qui étoit déjà formé. Quand on se teint les cheveux, ce qui croît de nouveau près de la peau de la tête, est d'une couleur différente du reste.

Les cheveux sont composés de 5. ou 6. fibres enfermées dans un tuyau le plus souvent cylindrique, quelquefois ovale, ou anguleux. Cela se reconnoît aisément par le Microscope, & même à la vûe, car quand les cheveux se fendent, c'est que le tuyau se fend, & s'ouvre, & que les fibres s'écartent.

Les fibres & le tuyau sont transparens, & cette multiplicité de fibres transparentes doit faire, à l'égard des rayons, le même effet qu'un verre taillé à facettes. Aussi quand on tient un cheveu proche la prunelle de l'œil, en regardant une bougie d'un peu loin, on voit paroître un rayon de chaque côté de la bougie, & chaque rayon est composé de 3. ou 4. petites images de la bougie un peu obscures, & colorées, ce qui prouve que chaque fibre du cheveu fait paroître par refraction une bougie séparée des autres; & comme il n'y a que la refraction qui produise des couleurs, celles de chaque image de la bougie la prouvent encore.

Ceux qui ont attribué tous les rayons qui paroissent autour des chandelles aux réflexions qui se font sur le bord des paupieres, se sont donc trompé. Ces réflexions

Eeij

1677.

ne produisent que deux rayons , l'un supérieur , & l'autre inférieur ; & même la lumière en est fort blanche , parce qu'ils ne sont que réfléchis. Mais tous les autres qui sont colorés , viennent des réfractions faites dans les cils ; & en effet , on en voit davantage , quand on fait passer plus de rayons au travers des cils en fermant les yeux à demi , & l'on n'en voit point , si l'on ouvre beaucoup les yeux.

SUR LE CHAUD ET LE FROID.

Monsieur Dodart proposa ses Conjectures sur le Chaud & le Froid ; car en cette matière c'est bien assés que de conjecturer , & il n'y a guere de choses plus impénétrables à notre raison , que celles qui sont les plus exposées à nos sens. Quelquefois même elles sont d'autant plus obscures à la raison , qu'elles sont plus connues par les sens , parce qu'ils en font des rapports infidelles , qui jettent dans l'esprit de fausses idées , & forment autant d'obstacles à la découverte de la vérité.

Il est naturel , par exemple , de supposer dans un raisonnement , que ce qui nous paroît plus froid , l'est davantage. De grands Physiciens ont fait cette supposition sans hésiter , & ils ont conclu , que la froideur de l'air consiste dans un mouvement direct , parce que l'air poussé directement nous paroît plus froid. Cependant il peut nous le paroître , & ne l'être pas. Il se peut faire que l'air poussé directement contre notre peau , chasse une vapeur chaude contenuë dans les pores , ou qui en exhale , qu'il dépouille , pour ainsi dire , la peau de cet habillement naturel , & par conséquent la rende plus sensible au froid extérieur.

Aussi M. Dodart , persuadé que le froid parfait , du

moins une espèce de froid, consistoit dans un repos entier, croyoit que l'air poussé directement en étoit plus chaud; mais que sa chaleur n'étant pas tant augmentée par ce mouvement, que la sensibilité de notre peau, il nous en paroïssoit plus froid.

C'est ainsi dans l'espèce contraire, que la flamme d'une lampe d'Emailleur, quoique devenue apparemment moins chaude par le mélange de l'air qu'elle entraîne avec elle, quand on la pousse avec force, ne laisse pas d'en être plus propre à fondre le verre, parce qu'elle a plus d'efficace par ce mouvement, qu'elle n'a perdu de chaleur par l'air qui s'est mêlé avec elle.

Une chose qui confirme beaucoup la pensée de M. Dodart, c'est que la liqueur du Thermometre, qui juge du chaud & du froid plus sagement que nous, & sans aucune précaution, ne baisse point, quoique l'on souffle avec beaucoup de force contre le tuyau.

M. Dodart s'objectoit à lui-même, que la vapeur d'une Eolipile bien échauffée, qui bruleroit la main, si elle s'élevoit librement, ne bruloit pas, lorsqu'elle sortoit par le col étroit de l'Eolipile, quoique, selon son système, elle dût être plus chaude, puisqu'elle avoit plus de mouvement; mais il répondoit que ce filet de vapeur étoit si délié, qu'apparemment il n'avoit pas la force de fendre l'air jusqu'à quelque petite distance sensible, sans se diviser, & sans se mêler en s'éparpillant avec de l'air qui le refroidissoit.

Il croyoit donc que tout mouvement, même le direct, diminuoit le froid par lui-même, & par conséquent, que la chaleur consistoit dans le mouvement, quel qu'il fût, & non dans le mouvement circulaire en particulier. Car n'y-a-t'il pas des effervescences froides, où cependant la rarefaction qui leur est essentielle, & la rondeur des boules, semblent marquer nécessairement un mouvement circulaire? Ces effervescences froides ne

1677.

sont, selon M. Dodart, que des effervescences moins chaudes; peut-être le mouvement des matieres n'y est que changé, & non-pas augmenté. En général, tout ce qui cesse d'être mû est en repos, comme tout ce qui cesse d'être chaud est froid.

Mais outre le froid négatif, & qui consiste dans le repos, on peut croire qu'il y en a un positif & produit par la présence de certains corps.

Quoique l'air puisse contribuer à entretenir la fluidité de l'eau, il n'y a guere d'apparence, que dans le plus grand froid, il soit assés destitué de mouvement, pour ne pouvoir plus servir à cet usage. On fait d'ailleurs, que par l'introduction de certains sels dans l'eau, on fait de la glace au fort de l'Eté.

Peut-être des corps de même nature que ces sels, sont-ils en plus grande abondance vers les Poles de la terre, que par tout ailleurs; peut-être est-ce par cette raison qu'il ne gèle guere ici, que le vent de Nord ne souffle. Il est toujours certain que par le vent de Nord, il gèle dans des chambres bien fermées, quoiqu'il y fasse moins de froid, qu'il n'en fait dans des tems où quelque autre vent souffle, & où il ne gèle point.

Il y a des effets de la gélée, qui subsistent dans des lieux fort échauffés. Les cheveux ne laissent pas de faire un certain bruit, & de se redresser sous le peigne. Les entrailles sont toujours plus robustes. Et tout cela semble prouver quelque matiere étrangere répandue dans l'air, une cause positive du froid, qui n'est point entierement surmontée par la chaleur du feu.

SUR LE SON.

Monsieur Perrault entreprit d'examiner à fond tout ce qui appartient au sens de l'Oïye, & d'abord il fit part à la Compagnie de ses pensées sur l'agitation particuliere, ou des corps, ou de l'air, qui cause le son. Voici quel étoit son système.

Les parties invisibles des corps, & qui par leur structure & leur configuration font leurs différences essentielles, sont encore composées de particules plus petites, & moins différentes en différens corps, que ne sont les parties. Et les parties, & les particules, ont un ressort. Quand les particules sont ébranlées de façon que leur ressort jouë, elles frappent par leur retour les parties de l'air qui les touchent, avec la plus grande vitesse qu'elles leur puissent imprimer, puisqu'elle est produite par la détente de leur ressort; & cette vitesse est si grande, qu'elle l'est plus que celle qu'a ordinairement l'air pour se retirer derrière les corps qui le frappent. D'ailleurs, comme l'espace où le ressort a joué est extrêmement petit, l'air a plus de facilité à faire ce peu de chemin en avant, qu'à se retirer derrière la particule. La partie de l'air frappée avance donc d'un espace égal à celui où le ressort s'est étendu, elle pousse celle qui la suit, & ainsi de suite jusqu'à l'oreille.

De-là vient que le son se porte avec tant de vitesse, & que les autres agitations de l'air, comme le vent, n'en empêchent que fort peu la propagation, parce qu'elles sont trop lentes par rapport à celle-là.

L'air agité de cette façon particuliere, va frapper tous les corps qu'il rencontre; il en ébranle les particules de la même manière dont il est lui-même ébranlé; elles se

1677. mettent en ressort, & par leur retour ou détente, frappent d'autres parties d'air, & forment un son réfléchi qui se mêle avec le son direct, lorsque les corps réfléchissans sont proches, & que la différence entre le son direct, & le réfléchi, ne peut être sentie. Si les corps réfléchissans sont éloignés, une partie du son réfléchi se confond avec le direct, le reste s'en sépare; & c'est ce reste de réflexion que l'on appelle Echo.

Les réflexions qui se mêlent au son direct, font deux effets. Elles le fortifient; c'est par cette raison qu'une fusée qui creve en l'air, fait beaucoup moins de bruit que quand elle creve près de terre. De plus, elles font que le son, qui naturellement ne s'étend que sur une seule ligne droite, est entendu presque également de tous côtés à la ronde; & que si quelque obstacle traverse la ligne directe & principale, son défaut est facilement suppléé par une infinité d'autres lignes. Cet effet vient souvent aussi de ce que le corps qui produit le son, quoique frappé dans un seul endroit, est ébranlé dans toutes ses particules, à cause de la liaison de ses parties. Alors le son se répand en rond sans le secours de réflexions conjointes.

Ces réflexions ont beaucoup de force pour modifier le bruit. Elles le rendent, ou plus clair, ou plus sourd, selon la nature des corps réfléchissans. Quelquefois même elles le changent tout-à-fait. Si l'on frappe l'un contre l'autre deux cailloux dans un vaisseau plein d'eau, le son que l'on entend n'est pas celui du choc de deux cailloux, mais celui du choc d'un caillou, & de la matière dont le vaisseau est fait, quoique les cailloux n'aient point choqué le vaisseau. Si le vaisseau étoit vuide, & qu'il fut d'argent, par exemple, le son des deux cailloux, quoiqu'un peu argentin, ne le seroit pas tant, que quand le vaisseau est plein d'eau, parce que l'eau a plus de force que l'air, pour frapper le vaisseau, & en tirer

le son réfléchi qui convient à sa matiere.

Comme la vitesse du son dépend de celle du ressort des particules, elle doit toujours être égale, du moins sensiblement, quels que soient les corps qui produisent le son, parce que les particules sont peu différentes dans les corps les plus différens. La force du son, qui ne dépend que du nombre des particules ébranlées, ne change rien non-plus au ressort des particules, ni par conséquent à la vitesse dont le son se répand. Ainsi on entend aussi-tôt le bruit d'un pistolet que celui d'un canon. Le retardement du son ne suit que la proportion des espaces, indépendamment des corps qui le produisent.

La distinction des parties, & des particules des corps, qui peut paroître d'abord un peu legere, est cependant fondée sur des expériences qui semblent la demander absolument. Des balles d'Arquebuse, quoique de matiere différente, sont toujours dans l'air un sifflement pareil, des flûtes, ou d'or, ou d'argent, ou de cuivre, ou de carton, ou de bois, rendent le même son, ce qui vient de ce que les particules, peu différentes en différens corps, sont seules ébranlées, car si les parties l'étoient aussi, les sons seroient différens, comme ils le sont en des cordes de boyau ou de métal, ou en des timbres de différens métaux.

Quelquefois les particules sont ébranlées, sans que les parties le soient, ainsi qu'il arrive dans les flûtes, & dans les autres instrumens à vent. Quelquefois l'ébranlement des parties fait celui des particules, comme dans les cloches, & dans les cordes d'instrumens. Le timbre d'une cloche étant frappé par le marteau, le cercle qui a reçu le coup, change sa figure, & devient ovale, & communique le même ébranlement à tous les autres cercles, qui composent la cloche. Ils deviennent donc tous ovales en cet instant, & ont leur petit diamètre au droit du coup. Mais dans l'instant suivant,

1677.

comme ils ont un ressort qui tend à leur faire reprendre leur figure, & que tout ressort en se rétablissant va au-delà de son point de repos par des espèces de vibrations, les cercles au-lieu de redevenir cercles, deviennent ovales en un sens contraire, & ont leur grand diamètre où ils avoient le petit. Ces changemens successifs de figure causent des frémissemens, & des ondulations dans les parties qui composent tous ces cercles, elles se plient & se déplient avec une très-grande vitesse, & ces mouvemens des parties secouent, & pour ainsi dire, froissent toutes les particules, à peu près de la même manière qu'en ébranlant le tronc d'un arbre, on en ébranle les branches, & par leur moyen toutes les feuilles.

Les particules font seules le son, selon M. Perrault, soit qu'elles soient seules émuës, soit qu'elles le soient par le moyen des parties. Mais il faut que l'ébranlement des mêmes particules soit différent quand il est causé par celui des parties, ou quand il en est indépendant. Quand on joue de deux flûtes de différente matière, c'est le même son, mais non-pas quand on les frappe.

Une des modifications principales du Son, est le Ton. Le Ton aigu dépend de vibrations plus fréquentes, & plus promptes que font les particules mises en ressort, ou de vibrations faites par un plus grand nombre de particules en un même espace. Et cet effet peut venir, ou de la matière du corps résonnant, composé de parties plus roides, & plus tendues, ou qui s'émeuvent en plus grande quantité, ou simplement d'une moindre grandeur de ce corps, qui fait qu'un même ébranlement l'ébranle davantage, ou de sa figure, qui donne à ses particules une plus grande facilité de s'ébranler, ou enfin d'une cause étrangère qui produit une plus grande tension, ou un plus grand mouvement, soit dans les parties, soit dans les particules.

Il est aisé de voir combien de tout cela il doit naître de combinaisons diverses; & quelquefois faute de les démêler assez exactement, on pourroit être surpris par quelques effets qui semblent devoir être les mêmes, & qui sont fort différens. Par exemple, dans le flageolet, dans la flûte Allemande, dans une flûte sans trous qu'avoit M. Perrault, & qui venoit des Sauvages de la Guadeloupe, le ton change par la seule augmentation du vent, ce qui n'arrive pas à une cloche qui ne change point de son pour être frappée plus fort. C'est que, dans la pensée de M. Perrault, les parties de la cloche sont toujours ébranlées par le coup, soit qu'il soit fort ou foible, & par conséquent un même nombre de particules est toujours ébranlé dans un même espace, parce qu'une partie assez ébranlée pour se mettre en ressort, secoue nécessairement toutes ses particules; mais dans les instrumens à vent, le souffle n'ébranle que les particules, & un plus foible en ébranle moins dans un même espace.

Lorsque dans deux corps différens, dont les parties ou les particules sont en ressort, les nombres des vibrations ont une telle proportion, qu'elles finissent & recommencent souvent ensemble; si, par expérience, l'un de ces corps en fait 2 précisément, pendant que l'autre en fait 1, ou 3, pendant qu'il en fait 2, &c. c'est-là ce qu'on appelle des Consonances. Le corps qui fait le plus de vibrations a un ton plus aigu; celui qui en fait 2 pendant que l'autre en fait 1, sonne l'octave en-haut, &c. Les vibrations qui ne se rencontrent jamais, ou trop rarement, sont les Dissonances.

Il y a plus. Les différentes parties d'un même corps resonnant sont différens tons, & par conséquent des consonances, ou des dissonances. Comme une cloche n'est pas par tout d'un égal diametre, les petits cercles ont des tons plus aigus: & une corde tendue, quoique

1677.

d'une égale grosseur par tout, est plus renduë vers les extrémités, parce que vers le milieu, son poids la courbe nécessairement, quelque peu que ce soit. Ainsi dans l'un & dans l'autre de ces organes, mais beaucoup plus sensiblement dans la cloche, différentes parties ont différens tons; & le ton total qui paroît simple, est cependant composé de tous ces tons partiiaux. Les tons qui sont consonance, sont les seuls qui s'unissent ensemble; les autres, qui sont dissonans, s'effacent & se détruisent mutuellement. Mais ce qu'il y a de surprenant, c'est que, quoique l'unisson soit la plus parfaite des consonances, plusieurs tons, qui, mêlés ensemble, font d'autres consonances, forment un son plus fort, que s'ils étoient tous à l'unisson. L'expérience l'a fait voir dans les tuyaux des orgues, desquels on met plusieurs sur une même marche pour un seul ton; car quand ils sont tous à l'unisson ils ne font pas tant de bruit, que quand il y en a à l'octave, à la double octave, à la quinte, & à la tierce.

Les consonances ne font pas seulement l'effet de plaire à l'oreille par la rencontre fréquente & réglée des battemens, elles augmentent encore, & fortifient les sons, parce que l'air agité par les vibrations d'un corps, en va frapper un autre justement dans l'instant qu'il est disposé à recommencer ses vibrations du même sens dont l'air est agité. C'est ainsi qu'il n'y a guerre de si grosse cloche que l'on n'ébranle par de très-legeres impulsions, pourvû qu'on les répète souvent, & qu'on les ménage de sorte, qu'elles s'accordent avec l'impulsion que la pesanteur de la cloche lui donne pour retourner d'un côté à l'autre. On peut casser un verre seulement en criant dedans; mais il faut crier au ton qu'il sonne, & mesurer les élancemens de sa voix, pour les faire rencontrer avec les vibrations que fait le verre en sonnant.

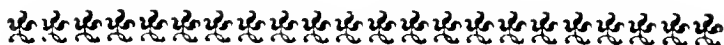
Il y a donc deux moyens d'augmenter le son, les

réflexions, & les consonances. On les employe tous deux dans la plûpart des instrumens de Musique. On observe dans ceux qui ont des tables, comme les Luts, les Violons, &c. qu'elles soient d'un bois qui ait des fibres droites & égales comme les cordes; car il ne suffit pas que ces tables fassent des réflexions; il faut qu'elles fassent aussi des consonances. Dans ceux qui ont des cordes inégales, comme les Claveffins, on fait les tables plus épaisses au droit des longues cordes.

C'est encore par ces deux moyens que la Trompette parlante augmente si fort la voix. Le tuyau en est d'abord égal, pour fortifier également le son par les réflexions, pendant un certain espace; ensuite il s'élargit, afin que le son devenu plus fort, rencontre un plus grand nombre de particules qu'il agite; & de plus, se fortifie par les consonances qui se forment dans les cercles du tuyau différens en grandeur.

L'union de ces deux causes étrangères, est quelquefois si puissante, qu'elle change le ton naturel de l'instrument. M. Perrault assure qu'il avoit vû une cloche, qui placée dans un certain lieu, sonnoit la quinte en haut du ton qu'elle avoit dans les autres lieux.

1677.



MATHEMATIQUE.

MECHANIQUE.

DU JET DES BOMBES.

COMME on étoit alors en guerre contre la Hollande, l'Espagne, & l'Empire, M. Blondel, qui étoit homme de Lettres, & homme d'Epée, songea à rendre les Lettres utiles à la guerre. Il examina à fond toute la matiere du Jet des Bombes, & trouva que l'on s'y étoit extrêmement trompé, pour avoir trop donné à des expériences incertaines, & à des conjectures, & trop peu à la Géometrie, & au raisonnement.

Les premieres Bombes dont on ait connoissance, furent jettées dans la Ville de Waastendonch en Gueldres, assiégée par le Comte de Mansfeld en 1588. On dit qu'un Habitant de Venlo dans la même Province, les avoit inventées quelque tems auparavant pour des feux d'artifice.

Ce fut seulement en 1634. au premier siège de la Motte que les François commencerent à s'en servir. Le feu Roi Louis XIII. avoit fait venir de Hollande pour cet effet, le sieur Maltus Ingénieur Anglois. Mais Maltus, qui n'étoit pas grand Mathématicien, ne jettoit ses Bombes qu'au hasard; & au siège de Landreci en 1637. où il avoit une Batterie, au lieu de tirer sur la Place, il tiroit par-dessus, & alloit tuer du monde de

l'autre côté. Jusque-là l'histoire des Bombes est pleine de malheurs causés par l'ignorance où l'on étoit. M. Blondel assure que jusqu'au tems qu'il écrivoit, c'est-à-dire en 1683. la plus grande partie des Officiers qui servoient aux Batteries de Bombes, n'étoient que des Eleves de Maltus.

1677.

Ce n'est pas que la Projection des Corps n'eût été déjà examinée par quelques Mathématiciens. Nicolo Tartaglia de Bresce, qui vivoit au commencement du sixième siècle, avoit médité sur ce sujet. On a remarqué ailleurs qu'il fut le premier qui découvrit que la ligne décrite par le boulet de canon décrit en l'air, est courbe; car la plupart des gens croyoient que cette ligne, au sortir du canon, étoit droite, tant que l'impulsion de la poudre l'emportoit sur la pesanteur du boulet; qu'aussi-tôt que cette impulsion venoit à être balancée par la pesanteur, la ligne devenoit courbe, & qu'enfin elle redevenoit droite dès que la pesanteur l'emportoit sur l'impulsion. Tartaglia s'aperçut aussi le premier, que les coups tirés d'un canon élevé d'un angle de 45 degrés, ont une plus grande portée que dans toute autre élévation de la pièce; mais il paroît que ce même Tartaglia s'étoit trompé sur beaucoup d'autres choses.

Nous passons sous silence les noms & les méprises de plusieurs autres Auteurs, pour venir enfin au grand Galilée, & à Torricelli son Disciple, qui seuls ont donné au but.

Selon Galilée, quelle que soit la force de la poudre, qui imprime au boulet un mouvement horizontal, sa pesanteur le rabat toujours vers la terre par des lignes verticales, de la même façon que s'il n'avoit nul mouvement horizontal; & de la composition de ces lignes verticales, & de cette horizontale, il résulte une ligne courbe dans toute son étendue, qui est celle que le boulet décrit en l'air.

1677.

Le mouvement horifontal du boulet est égal & uniforme, c'est-à-dire, qu'il lui fait parcourir en tems égaux des espaces égaux. Le mouvement vertical est accéléré felon les loix de la chute des corps établies par Galilée; c'est-à-dire, que les hauteurs, dont le boulet tombe, font entre-elles comme les quarrés des tems.

Donc si le boulet dans le premier moment s'est éloigné d'une certaine distance horifontale, & est tombé d'une certaine hauteur, à la fin du 2^e moment il s'est éloigné d'une distance horifontale double, & est tombé d'une hauteur quadruple.

Donc les distances horifontales, qui font 1 & 2, ont leurs quarrés 1 & 4, comme les hauteurs verticales; & il est visible qu'il en va de même dans tout autre point de la ligne du boulet.

Donc les quarrés des distances horifontales font entre eux comme les hauteurs verticales; & comme c'est-là le rapport qui regne entre les Ordonnées & les Absciffes d'une Parabole, il s'ensuit qu'un boulet tiré horifontalement décrit une demi-parabole, dont le sommet est au point où il sort de la bouche du canon.

Galilée démontre ensuite qu'un boulet tiré obliquement à l'horifon, décrit une parabole d'aulli-bien que celui qui est tiré horifontalement; mais c'est une parabole entiere dont le sommet est au milieu de sa course.

La distance du sommet de la parabole a une ligne horifontale tirée au-dessous, est ce qu'on appelle *la hauteur de la parabole*.

La distance horifontale entre le canon, & le point où le boulet tombe, est *l'étendue du Jet*, ou *l'amplitude de la parabole*.

La force du mouvement du boulet dépend de la quantité de la poudre, de sa qualité, &c.

La force imprimée au boulet étant supposées toujours la même, si on le tire verticalement, il ne doit point décrire

décrire de parabole, parce qu'il n'y a dans son mouvement nul mélange de mouvement horizontal. Il retombera dans la bouche du canon, & le jet n'aura aucune amplitude. Qu'il soit tiré suivant une ligne peu éloignée de la verticale, il retombera fort près du canon, & l'amplitude du jet sera très-petite.

Que d'un autre côté le boulet soit tiré suivant une direction parfaitement horizontale, pourvû que la batterie ne soit pas élevée au-dessus de l'horison, il sera dès la sortie du canon rabatu & poussé contre la terre par sa pesanteur, dont l'action est continuelle. Il ne décrira donc point encore de parabole, & le jet n'aura aucune amplitude. Qu'il soit tiré suivant une ligne peu différente de l'horizontale, l'effet sera peu différent.

Il paroît donc que l'amplitude étant nulle sous la ligne verticale, & sous l'horizontale, & commençant à naître dès que la direction s'éloigne de l'une ou de l'autre de ces deux lignes, elle doit être la plus grande qu'il soit possible précisément entre ces deux extrémités, & égale dans un éloignement égal de l'une ou de l'autre, c'est-à-dire, que les jets sous l'angle de 45 degrés ont une plus grande étendue que tous les autres jets poussés de même force sous tout autre angle, & que ceux qui sont poussés sous des angles également éloignés de 45 au-dessus, & au-dessous, ont une égale étendue.

Il paroît aussi que la plus grande hauteur d'un jet est celle de la direction verticale, puisque toute la force de son mouvement est employée à lui donner cette direction simple. D'où il suit qu'à mesure que les directions s'éloignent de la verticale, les hauteurs diminuent toujours, jusqu'à ce qu'enfin elles deviennent nulles à la direction horizontale.

Deux jets de même force, & d'inégale hauteur, peuvent donc avoir la même étendue; il suffit pour cela qu'ils ayent été faits sous des angles également éloignés

1677. de 45, & alors la parabole qui a la plus grande hauteur, est la plus grande. Aussi le boulet qui n'a que la même vitesse que celui qui décrit l'autre parabole, qui est moindre, est-il plus long-tems à la décrire.

Si les forces n'étoient pas égales, comme nous l'avons toujours supposé, & que cependant les étenduës le fussent être, il est clair que le jet qui seroit poussé par une moindre force, devoit être recompensé par un angle, ou de 45, ou plus approchant de 45.

A la vérité, ces raisonnemens ne sont pas exactement Géométriques, aussi ne sont-ce pas ceux que Galilée employe. Mais pour n'être pas géométriques, ils ne laissent pas d'être vrais; & le caractère de cette Histoire ne nous permettroit pas de démontrer plus précisément que dans les jets poussés d'une égale force, suivant des angles différens d'élevation, les amplitudes sont entre-elles comme les sinus droits, & les hauteurs comme les sinus versés du double de ces angles, &c. Ce que la Géométrie démontre par des raisonnemens précis, rigoureux, nous avons tâché de le prouver par une espèce de vraisemblance, & de probabilité Physique, mais très-forte; & peut-être seroit-il à souhaiter que la Géométrie, ou pour éclairer plus parfaitement les esprits même des Géomètres, ou pour s'accommoder davantage à la portée des autres, ne dédaignât point quelquefois de faire voir qu'elle est conforme à cette vraisemblance Physique.

Tout ce que nous venons de dire ne regarde que les jets dont l'étenduë est sur le même plan horizontal que la batterie; & Galilée a borné là ses recherches. Mais Torricelli ayant l'avantage d'être venu après lui, est allé plus loin. Quelquefois une batterie est élevée au-dessus de l'horison, sur un plan horizontal; & l'on veut savoir en quel endroit les boulets tomberont à terre, en pointant les pièces de but en blanc. Quelquefois on veut

savoir à quelle distance un coup tiré sous un angle connu peut porter sur un plan incliné au-dessus, ou au-dessous de l'horison, à quel endroit, par exemple, il tombera sur une Montagne, sur un Château, &c. & Torricelli a donné la démonstration de ces cas différens.

Mais il s'est lui-même arrêté-là, & n'a pas considéré que ce qu'il avoit ajouté à Galilée étoit moins important pour l'usage de l'Artillerie, que ce qu'il laissoit encore à rechercher & à découvrir. Il a toujours supposé que les angles d'élevation étoient connus, & ne s'est mis en peine que de trouver où les coups devoient porter sur des endroits situés au-dessus, ou au-dessous de l'horison. Mais dans la pratique de la guerre, on ne se soucie pas tant de savoir où ira le coup, que de le faire aller où l'on veut; on veut tirer sur une Tour, sur un Bastion, &c. & il faut savoir sous quel angle on doit pointer les pièces pour y tirer juste.

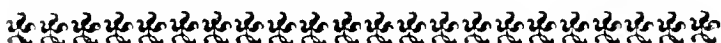
Voilà sur quoi M. Blondel médita; & en même-tems il proposa cette question à l'Académie.

Lorsque l'on veut tirer par exemple sur le haut d'une Tour élevée, il faut que la parabole que le boulet décriroit entière en l'air, s'il devoit romber sur un plan au niveau de la batterie, soit coupée, & arrêtée dans sa course par le haut de cette Tour. Il s'agissoit de trouver l'angle qu'il falloit donner à la pièce, afin que le boulet décrivît justement la parabole qui passoit par le haut de la Tour.

Tous les Géometres de l'Académie s'exercerent sur ce sujet. M. Buot, M. Roëmer, M. de la Hire, apportèrent des résolutions de ce Problème; & M. Cassini à cette occasion donna toute la doctrine de la Projection des Corps, renfermée dans une seule Proposition très-simple, & très-ingénieuse.

On peut donc présentement pointer un canon ou un

1677. mortier si juste, que pourvû que l'on connoisse la distance où l'on veut tirer, on tirera sur la pointe d'un Clocher. Si la distance n'est pas exactement connuë, il faut hasarder un coup ou deux, & trouver en tâtonnant l'angle de la pièce, & à cela la Géometrie n'y peut apporter de remede.



A S T R O N O M I E.

IL parut une Comete dans les mois d'Avril & de Mai. Elle fut le 20. Avril dans sa moindre distance de la Terre, & alors elle faisoit plus de 13. degrés en un jour. Ensuite son mouvement apparent diminua toujours à mesure qu'elle s'éloignoit, & à la fin elle se replongea dans ces espaces immenses, où nos yeux ni nos Telescopes ne sauroient porter.

M. Cassini reçut des Observations de cette Comete faites à Madrid par le P. Saragossa Jesuite, & les compara avec les siennes.

Dans l'hipothèse de M. Cassini, le mouvement des Cometes est égal en lui-même, & il se fait sur un cercle dont il n'y a qu'une partie qui nous soit visible. Cette parrie est si petite par rapport à la prodigieuse grandeur de tout le cercle, qu'elle peut passer pour une ligne droite, dont les parties égales nous paroissent moindres à mesure qu'elles sont plus éloignées de notre œil. D'un autre côté, M. Hevelius de Dantzic, grand Astronome, croyoit le mouvement des Cometes inégal en lui même. Comme il avoit eu la commodité de faire plus d'observations de cette derniere Comete qu'aucun autre Astronome, M. Cassini en tira le mouvement journalier apparent de la Comete, & il le trouva si conforme à celui

qui résultoit de son hypothèse de l'égalité du mouvement, que la plus grande différence n'alloit qu'à deux minutes; preuve de la bonté de son hypothèse, ou de la difficulté d'en établir une qui soit la seule bonne.

Le même M. Cassini fit deux remarques importantes; mais qui ne pourront être entièrement vérifiées que par les siècles à venir.

La Comète de cette année passoit entre le Triangle, & la Tête de Meduse, & M. Cassini en remontant dans l'histoire des Comètes jusqu'à 100 ans, en trouvoit 8 autres qui avoient passé par le même endroit du Ciel, ou fort proche; d'où il fortifioit sa conjecture indiquée ci-dessus, que cette route étant si fréquemment battuë par les Comètes, c'étoit-là peut être leur Zodiaque.

De plus, il trouvoit entre des apparitions de Comètes des intervalles égaux, d'où l'on pouvoit encore tirer des conjectures. Il en avoit paru une en 1572, & une en 1672. On en avoit vû en 1577, justement aussi à 100 années de distance de la nôtre, toutes quatre tenant le même chemin à peu près. Ces 4 ne pourroient-elles pas n'en être que 2, dont l'une auroit paru en 1572, & en 1672, & l'autre en 1577, & en 1677? Cela deviendra presque sûr, s'il réparoît des Comètes en 1772, & en 1777, à peu près dans les mêmes endroits du Ciel, car à peu près suffit. Il y en avoit encore qui paroissant deux fois de suite à 5. ans l'une de l'autre, pouvoient être soupçonnées de n'être que deux Comètes différentes, qui revenoient dans ces intervalles réglés. Il semble qu'on est assez porté à favoriser un système qui assujettit à la régularité de tous les autres corps Célestes, ces Astres qui paroissent étrangers dans l'Univers, & au-dessus de toutes les règles; mais cette pensée, quoique vraisemblable, est hardie, & elle a besoin que quelques siècles la menrissent.

M. Cassini observa au mois de Novembre le retour de

1677. l'Etoile fixe du Col de Balaine.^f Il prédit qu'elle seroit dans sa plus grande clarté au commencement de Janvier suivant, qu'ensuite elle diminueroit jusqu'à ce qu'enfin elle disparût au mois de Février. Les retours de cette Etoile, selon M. Cassini, se font en 330 jours, l'un portant l'autre. Ainsi en comptant du commencement de Janvier 1678, il est aisé de trouver quand elle a été dans sa plus grande splendeur, ou quand elle y sera. On l'observa pour la première fois en 1596. Cet Astre a-t'il une partie obscure, ou trop peu lumineuse, qu'il tourne vers nous en certains temps par un mouvement sur son axe, ou s'éloigne-t'il quelquefois de nous par un mouvement periodique, qui le porte en des espaces innaccessibles à notre vûe ? La première idée est la plus vrai-semblable. Un cercle qui se feroit en 330 jours, ne paroît pas assés grand pour nous dérober un astre qui seroit dans sa partie la plus éloignée. Il est vrai d'un autre côté qu'une révolution d'un astre sur son axe en 330 jours paroît bien lente par rapport aux autres que nous connoissons, à celle du Soleil, par exemple qui tourne en 27 jours. Mais on peut supposer cet astre beaucoup plus grand que le Soleil, qui est effectivement beaucoup plus petit que la plupart des Etoiles fixes, quoiqu'il soit un million de fois plus grand que la Terre. A chaque pas qu'on fait dans l'Astronomie, on trouve, ou des corps, ou des espaces d'une grandeur immense. Dans la Physique au contraire on trouve incessamment des corps d'une petitesse inconcevable; mais par tout il regne également, soit en grand, soit en petit, un caractère d'infini.

Mercury devoit passer sous le Soleil le 7. Novembre, suivant le Calcul de M. Flamsteed, sçavant Astronome Anglois. M. Picard, pour se préparer à l'Observation d'un Phénomene si rare, donna une Méthode par laquelle, supposé que l'on eût seulement le point de l'entrée de Mercury dans le Soleil, & le point de sa sortie, on

1677.

trouvoit la véritable inclinaison de son orbite à l'Ecliptique; car quoique l'on ait tracé une portion de l'Ecliptique dans le Soleil, ou dans son image, quoique l'on voye l'angle que fait avec cette ligne la route de Mercure dans le Soleil, cet angle n'est point la véritable inclinaison de la route de Mercure dans le Soleil. La raison est que le Soleil marche en même tems que Mercure, & par son mouvement change l'apparence de celui de Mercure. C'est la même chose, que si le Soleil étoit immobile, & que Mercure eût deux mouvemens, le sien propre, & celui du Soleil. En ce cas, il décrirait une diagonale entre les lignes de ces deux mouvemens. Cette diagonale est la route que nous voyons tenir à Mercure dans le Soleil, ce n'est donc pas la véritable route. Il faut par la science des mouvemens composés, démêler les deux mouvemens dont elle est formée, l'un appartient au Soleil, l'autre à Mercure, & celui-là est la vraie inclinaison de son orbite à l'Ecliptique. Cette méthode doit aussi être employée dans les Conjonctions de Venus avec le Soleil, dans les Eclipses de Soleil & de Lune, &c.

Le Ciel rendit inutiles les préparatifs qu'on avoit faits à l'Observatoire Royal pour observer la Conjonction de Mercure. Mais M. Gallet la vit assés bien à Avignon. M. Halley, qui étoit alors à l'Isle de Sainte Helene, l'observa aussi très-heureusement. Selon les Observations d'Avignon, Mercure entra dans le Soleil à 10^h. 53' 58'', & en sortit à 3^h. 26' 56''. Sa véritable conjonction fut à 39' 14'' après midi. A son entrée sa Déclinaison étoit de 16° 32' 33'' australe. Son Ascension droite de 223° 16' 40''. Sa Latitude de 3' 20'' boreale. Sa Longitude de 15° 44' 48'' du Scorpion. A sa sortie sa Déclinaison étoit de 16° 26' 15''. Son Ascension droite de 223° 5' 50''. Sa Latitude de 6' 12''. Sa Longitude de 15° 32' 37''.

Sur cela, M. Cassini ayant comparé la fameuse Obser-

1677.

Voy. les
Memoires,
Tome 10.
P. 599.

variation que Gassendi fit de Mercure dans le Soleil le 7. Novembre 1631, à celle que M. Gallet venoit de faire à pareil jour 46 ans après, trouva que dans l'une & dans l'autre la distance de Mercure à l'écliptique au sortir du Soleil étoit la même; que par conséquent il avoit tenu la même route dans le Soleil; de plus, que le Soleil & Mercure étant aussi à peu près à pareille distance de la Terre, Mercure avoit dû parcourir cette même ligne avec la même vitesse; que par conséquent Gassendi, qui n'avoit donné par son calcul, que 5^{h.} au passage de Mercure s'étoit trompé, puisque M. Gallet avoit trouvé par ses Observations immédiates 5^{h.} 35'. Que le Soleil devoit donc être dans les deux Conjonctions à la même distance du point où l'Orbe de Mercure coupe l'Ecliptique, & que par conséquent étant plus avancé de 63 ou 64' cette année 1677. qu'il n'étoit en 1631 le 7. Novembre, les deux points où Mercure coupe l'Ecliptique, devoient s'être avancés de cette même quantité en 46. ans, conformément aux Tables Rudolphines, dont la vitesse étoit surprenante sur cet article. La situation des Nœuds de Mercure étant une fois ainsi déterminée avec leur mouvement; M. Cassini en comparant encore d'autres conjonctions de Mercure, trouvoit si le mouvement de ces Nœuds est toujours selon l'ordre des Signes, ou s'il va quelquefois contre, comme les Nœuds de la Lune, &c.

M. Roëmer traita cette année des Réfractions; il examina l'hypothèse de M. Descartes, & la compara avec celle de M. De Fermat, qu'il préféra à la première pour plusieurs raisons; mais il seroit inutile de s'arrêter davantage sur cette matière, qui nous meneroit très-loin, & qui d'ailleurs a été traitée depuis avec beaucoup d'étendue.

M. Cassini & M. Roëmer inventerent chacun une machine fort simple pour représenter les mouvemens des
Satellites

Satellites de Jupiter , & toutes leurs configurations. M. Roëmer fit servir aussi la sienne au Monde de Saturne. Ensuite il en imagina une encore plus ingénieuse, qui pouvoit servir de Tables perpetuelles pour trouver à tout moment tout ce qu'on pouvoit souhaiter de savoir sur le cours de chaque Planette. Il n'y avoit rien de si bizarre dans leurs mouvemens, que la machine n'exécutât. Le principal artifice consistoit dans la figure conique des rotées , qui faisoit paroître aussi irrégulier qu'on vouloit tout mouvement égal & uniforme en lui-même.

Quelque tems après M. Allemand présenta à l'Académie un Globe fort ingénieusement inventé & exécuté avec beaucoup d'adresse, dans lequel le mouvement du premier mobile se faisoit, enforté que le Soleil, la Lune & les Etoiles fixes faisoient le tour du Globe dans l'espace d'un jour ou environ; ces 2 Planettes y avoient aussi leur mouvement propre en sens contraire au premier, le Soleil y décrivait son cercle en une année, & la Lune y décrivait le sien en un mois.

Cette année doit être distinguée dans cette Histoire, par l'honneur que Monseigneur fit à l'Académie d'y venir, accompagné de M. le Prince de Conti, de l'illustre Evêque de Condom son Précepteur, plus illustre encore dans la suite sous le nom d'Evêque de Meaux, & d'un grand nombre de jeunes Seigneurs de sa Cour. Il fut reçu par M. Colbert, suivi de tous les Académiciens, famille spirituelle dont il étoit le Pere. Ce jour glorieux fut le 22. Mars. Toutes les Sciences étalèrent à l'envi leurs Trésors au grand Prince qui les honoroit de sa curiosité, & choisirent avec soin les plus rares, & les plus agréables spectacles, qu'elles pussent lui donner.

Il alla le lendemain à l'Observatoire, & considéra avec plaisir ce bâtiment si singulier, dont tous les usages ont

1677. rapport au Ciel , & qui n'est fait que pour des hommes dont toutes les affaires sont tournées de ce côté-là. Il y vit tout l'appareil des Observations Célestes, ce grand nombre d'Instrumens, dont la justesse & l'exaëtitude ont atteint les bornes de l'industrie humaine , & diverses Représentations qui rendoient sensibles tous les Mouvements qui ont le plus exercé les Astronomes.



 ANNE'E MDCLXXVIII.

PHYSIQUE.

ANATOMIE.

APRE's la maniere dont les corps produisent le son , il restoit à voir celle dont l'oreille le reçoit; & c'est ce que M. Perrault examina avec d'autant plus de soin, que jusque-là cet organe avoit été assés inconnu à tous les Anatomistes.

Comme tous les sens doivent avoir quelque chose de commun, & que le génie de la Nature est de travailler toujours sur un même plan, qu'elle fait bien diversifier selon les circonstances particulieres, la structure de l'œil & ses usages, servirent à guider M. Perrault dans la recherche de la structure & des usages de l'oreille.

D'abord se présente l'oreille externe, qui a une cavité ouverte en dehors, un peu oblique, & fermée dans le fond exactement par une membrane. Le détour oblique de cette cavité, empêche que les qualités excessives de l'air, & les corps étrangers qu'il peut porter avec lui, n'aillent jusqu'à la membrane qu'ils offenseront. De plus, une infinité de petites glandes semées dans cette

Hhij

1678.

cavité, l'enduisent d'une humeur gluante, qui arrête les petits corps imperceptibles, voltigeant dans l'air; autrement ils iroient se coller contre la membrane, ils la chargeroient & s'y amassant à la longue, ils lui ôteroient cette mobilité délicate dont elle a besoin. C'est ainsi que la paupière passe & repasse incessamment sur l'œil, pour effuyer la poussière qui pourroit s'y arrêter, & nuire à la transparence de la Cornée, ou même pour humecter la cornée, & entretenir sa transparence.

La membrane qui ferme cette première cavité, est déliée, sèche, tendue, & d'une substance fort égale. Tout cela la rend très-propre à être facilement ébranlée par l'air, & à faire passer au travers d'elle-même à l'air enfermé dans une seconde cavité, que M. Perrault appelle la Quaiſſe du Tambour, l'ébranlement qu'elle a reçu. Elle peut être plus ou moins tendue par le moyen de trois petits osselets articulés ensemble, qui la tirent endedans, lorsqu'elle doit être plus tendue pour un petit bruit, & pour des tons graves, ou la laissent retourner pour les tons aigus, & pour les grands bruits, qui sont suffisamment sentis avec une moindre tension. Hors de-là, pour des bruits médiocres, ou pour entendre de grands, & de petits bruits tout à la fois, elle est dans une tension moyenne. Cela répond aux changemens de figure que l'œil se donne pour les objets proches, ou éloignés, qui demandent que le cristallin, soit plus éloigné, ou plus proche de la retine.

La quaiſſe, outre l'ouverture fermée par la membrane du tambour, en a quatre autres. L'une est un conduit long & étroit, appelé l'Aqueduc, qui va dans le palais, & fait passer dans l'oreille interne des vapeurs chaudes de la bouche, nécessaires pour entretenir dans toutes ces parties délicates leur flexibilité, & leur consistance particulière, à peu près comme la substance spiritueuse que fournissent les humeurs de l'œil, foment & conserve la retine.

La seconde ouverture va d'un autre côté se perdre dans certaines sinuosités. 1678.

Les deux dernières, toutes deux fermées par une membrane, vont dans une troisième cavité, que M. Perrault appelle le Vestibule du Labyrinthe. Elle est à peu près sphérique. Il en sort trois canaux demi-circulaires qui y rentrent, & un quatrième tourné en Limaçon, qui n'a point d'issuë. C'est-là que finit l'oreille interne. Le vestibule, les trois canaux demi-circulaires, & le Limaçon, font tous ensemble le Labyrinthe.

Un des plus grands artifices de la Nature dans la construction de l'œil, a été d'empêcher que les rayons réfléchis par les parois internes, n'allaient troubler les rayons directs, qui peignent les objets sur la retine. Dans ce dessein, elle n'a pas fait le canal de l'ouverture de l'œil cylindrique, parce que les rayons qui y passent, iroient aisément donner contre les côtés, & s'y réfléchiroient, elle l'a fait sphérique, afin que les côtés fuyent les rayons. De plus, elle a teint de noir les endroits d'où il pourroit partir des réflexions incommodes, parce que le noir amortit les réflexions.

De même, elle a apporté des précautions très-ingénieuses pour prévenir les réflexions du son, qui se feroient dans l'oreille, & qui y troubleroient le son direct venu de dehors, seul objet de toute cette mécanique. Elle a fait la Quaiſſe du Tambour ample & large d'avant, comme la cavité de l'œil, de peur que si elle avoit été étroite à l'entrée comme une Trompette, il ne s'y fut fait aussi des réflexions. De plus, elle a revêtu toutes les cavités de l'oreille de membranes, qui les rendent moins rétentissantes, & font l'effet d'une tapisserie. Enfin, & c'est ce qui appartient particulièrement au Labyrinthe, elle y a mis trois canaux demi-circulaires, qui par leurs détours font que le son réfléchi se perd, & qui d'ailleurs rentrant dans la même cavité d'où ils sortent,

rappellent ce son au lieu d'où il étoit parti, & l'empêchent de pénétrer dans le quatrième canal, qui est enfin le lieu consacré à la sensation du son.

On donne le nom de Limaçon à ce conduit, parce qu'il est tourné en ligne spirale. Il y a au milieu un os, qui fait l'office d'un noyau, d'où naît une membrane qui s'y appuie, & tourne alentour en spirale, sans être attachée à la circonférence intérieure du conduit. Au dedans de ce noyau qui est creux, passe un nerf très-délicat, qui au travers des pores de l'os qui le contient, jette de petites fibres dans la membrane ou *Lame spirale*. C'est cette membrane que M. Perrault jugeoit devoir être l'organe immédiat de l'ouïe. Elle est par sa situation très-mobile, n'étant attachée que par son milieu comme une fraise qu'on porte au cou, elle présente à l'air qui la vient frapper une très-grande surface, puisqu'elle est tournée en spirale, elle est d'une consistance très-proportionnée à l'ébranlement du son; car les fibres du nerf qui la composent ayant passé au travers d'un os, elles ont pris quelque chose de la substance osseuse, & rendent cette membrane plus sèche, & plus rétentissante. En effet, dans les crânes desséchés, elle paroît sèche, opaque, blanche & cassante comme un os. Il n'auroit pas suffi que la retine eût été fermée des fibres du nerf optique dilaté, il falloit encore qu'elle fût mêlée avec une substance fluide qui la rendit égale & polie. Ainsi la membrane spirale a dû avoir, outre sa substance nerveuse, qui la rend sensible, une substance osseuse qui la rendit particulièrement sensible au son. M. Perrault étoit persuadé que tous les nerfs qui font les sensations, sont à peu près semblables, & également propres à toutes les sensations différentes; mais que ce qui les détermine aux unes plutôt qu'aux autres, ce sont des substances particulières qui s'y mêlent. Dans sa pensée, le nerf optique pourroit servir au son, s'il avoit ce mélange

de substance osseuse, au-lieu de la substance spiritueuse & fluide dont il est abreuvé. 1678.

M. Du Verney qui étudioit aussi en ce tems-là les Organes des Sens, fit part à la Compagnie de plusieurs Observations particulières, par exemple.

1. Que quand on cligne l'œil, le tendon qui relève avec tant de vitesse la paupière de dessous, ne pourroit naturellement exécuter ce mouvement sans comprimer le nerf optique sur lequel il passe, & que pour prévenir cet inconvenient, la Nature par une des plus ingénieuses mécaniques qu'elle ait imaginées dans tout l'animal, a donné à ce muscle une espèce de petite poulie, qui le retire à côté du nerf optique, quand il doit agir.

2. Que quoique l'on ne voye dans tout l'animal aucun mouvement sans fibre motrice, on n'en peut cependant appercevoir aucune dans la membrane de l'œil, appelée Iris, qui sans doute s'élargit, & se rétrécit, ce qui peut encore faire soupçonner quelques-autres mouvemens sans fibre motrice dans des parties de l'œil semblable à l'Iris. La Nature peut bien avoir quelque fine mécanique qu'elle n'employe que rarement, & dans des sujets forts délicats, & peut-être ne la découvrirons-nous jamais, faute d'en avoir des exemples assez palpables.

Sur l'organe de l'Odorat, M. Du Verney communiqua aussi les Observations & les pensées suivantes.

Toute la cavité du Nés est remplie de plusieurs lames cartilagineuses, distinguées les unes des autres, & dont chacune se divise encore en plusieurs autres, qui font divers contours. Elles sont en plus grand nombre près de la racine du nés, mais plus petites. Elles vont toutes s'attacher à l'os Cribleux, & M. Du Verney croyoit que cet os n'étoit fait que par les racines & les extrémités des petites lames, & ses petits trous par les intervalles, qu'elles laissent entre-elles.

1678.

La membrane intérieure du nés ne couvre pas seulement l'extérieur de ces lames , elle s'engage dans tous leurs replis , & les tapisse par tout fort exactement. Ainsi elle a dans un petit espace une fort grande superficie , qui donne lieu aux vapeurs odorantes de serpenter long-tems dans tous ces détours , & de frapper par plus d'endroits les filets nerveux de la membrane , adreſſée que la nature a employée dans tous les organes des ſens , pour donner plus de force au ſenſations.

A proportion que les Animaux ont l'odorat plus fin , ils ont un plus grand nombre de ces lames ; les Chiens de chaffe , les Lièvres , les Chats , les Porc-Epis , les Sangliers , les Chevaux , en ont beaucoup plus que les Veaux , les Chèvres , les Brebis. L'Homme n'en a que trois fort ſimples.

M. Du Verney conſidera encore les muſcles en général. Ils ont tous eſſentiellement trois parties , une charnuë , qui eſt au milieu , & deux tendineuſes aux deux extrémités. La partie charnuë eſt un vrai reſſort qui peut ſ'allonger d'une certaine longueur , les tendons ne ſont que de ſimples cordes , qui tirent ſelon le mouvement que leur donne la partie charnuë. Il eſt eſſentiel que toutes les chairs d'un même muſcle ſoient égales ; car ſi elles ſ'allongoient ou ſe raccourciſſoient inégalement , elles ſe troubleroient & ſ'embarrasſeroient dans leurs mouvemens les unes les autres. Si des fibres charnuës dans un même muſcle paroifſent d'abord inégales , il faut prendre garde qu'elles ne le ſont pourtant pas , & que celles qui deſcendent plus bas d'un côté , ne montent pas ſi haut de l'autre.

La diſpoſition la plus avantageuſe pour la force du mouvement , & celle auſſi que la nature affecte autant qu'il ſe peut , eſt que les tendons ſoient poſés ſur la même ligne droite , ſelon laquelle la fibre charnuë ſ'allonge ou ſe raccourcit. Mais d'ailleurs comme les muſcles
auroient

auroient tenu trop de place, & qu'il en faut souvent renfermer plusieurs dans des espaces fort petits, la nature a trouvé moyen de faire passer les chairs, & les tendons les uns sur les autres, & de ramasser toutes les fibres dans de fort petits cordons, qui vont s'attacher aux os, qu'ils doivent mouvoir.

Plus la partie charnuë d'un muscle est longue, plus il est capable d'exécuter un mouvement de grande étendue, plus elle est épaisse, plus il est capable d'un mouvement qui demande de la force.

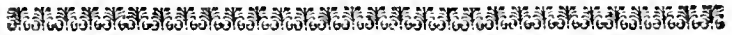
Le même M. Du Verney rapporta à la Compagnie qu'il n'avoit jamais pû trouver aux Oiseaux ni veines lactées, ni canal thorachique, ni glandes dans le mesenterre. Il croyoit que le chile va dans les veines mésentériques, & de-là dans le foye.

Les pierres qu'ils avalent servent, selon M. Du Verney, à broyer les grains dans leur estomac. Il remarquoit que quand elles sont polies, ils les rendent aussitôt, peut être à cause de leur inutilité, ils ne les gardent que quand elles sont raboteuses. Quand on leur fait avaler des perles, ils les rendent un peu diminuées de poids, mais plus belles qu'auparavant, ce qui prouve que le suc qui sert de dissolvant, n'est pas acide.

M. Dodart fit l'histoire de deux Enfans, tous deux âgés de deux ans, qui après avoir languï de maladies qui paroïssent n'avoir nul rapport à la tête, étoient morts sans convulsion, & avec toute la liberté d'esprit dont on est capable à cet âge. Il les avoit ouverts tous deux. Les deux cavités, que l'on appelle Ventricules antérieurs du cerveau, & le troisième Ventricule ne faisoient ensemble qu'une vaste concavité, pleine de trois chopines d'eau, mesure de Paris. La substance du cerveau étoit réduite à l'épaisseur du petit doigt. Dans l'un des deux cerveaux, l'eau étoit très-belle, & très-claire, & la glandule Pineale étoit assise sur le haut d'une vésicule

1678.

très-déliée, pleine de cette même eau. Le cervelet étoit en affés bon état. Les trois ventricules du cerveau ne contiennent donc pas les esprits nécessaires au mouvement, & aux actions intellectuelles, & l'eau qui y est retenue, n'est pas une cause suffisante d'apoplexie. Mais à quoi sert précisément le cerveau ? Comme c'est apparemment le siège de l'ame, il semble qu'il tienne de sa nature, qui est fort inconnue.



EXPERIENCES.

1. **M**onsieur Dodart examina, par rapport à la Médecine, en combien de rems le corps humain peut réparer les évacuations des choses utiles. Il prit pour exemples de ces évacuations la saignée, & le jeûne. S'étant fait tirer 16 onces de sang, il trouva après la saignée, qu'il pesoit précisément ces 16 onces de moins ; & n'ayant eu la commodité de se faire peser de nouveau que 5 jouts après, il trouva qu'il pesoit plus qu'avant la saignée, sans avoir mangé plus qu'à l'ordinaire.

Les 16 onces de sang furent donc réparées en moins de 5 jours ; mais comme il n'étoit pas malade quand il se fit saigner, il reste à savoir si le corps refait plus facilement du sang à proportion qu'il en a plus ou moins de besoin. C'est ce qu'on ne pourroit savoir que par plusieurs expériences, dont l'utilité mériteroit bien qu'on les fit avec exactitude.

2. A l'égard de la Diète, M. Dodart rapporta qu'une personne de sa connoissance ayant fait le Carême dans la rigueur de l'ancienne Eglise, c'est-à-dire, à ne manger que sur les 6. ou 7. heures du soir, à vivre le plus souvent de légumes, & sur la fin du Carême de pain & d'eau, on trouva en le mettant à la balance, que le dernier

jour du Carême, il étoit diminué de poids, de 8 livres 5 onces. Quatre jours après, il pesoit 4 livres davantage, ce qui marque la facilité de la réparation.

M. Dodart observa aussi à cette occasion, qu'après un grand repas, on transpire dans les premières heures qui le suivent, environ 3 onces, & dans les dernières, c'est-à-dire dans celles qui précèdent le repas suivant, à peine transpire-t-on une demi-once.

3. L'on a toujours cru que le Miel que les Abeilles vont cueillir sur les fleurs, étoit une espèce de rosée formée de vapeurs, qui s'étant élevées des plantes y retombent lorsque le froid les a condensées, & sur cela les Poètes, qui ne cherchent qu'à embellir, & à farder les objets, ont appelé le Miel une production de l'air, & un don du Ciel.

Mais M. Du Verney en fit un examen qui détruisit ces titres pompeux. Voici ses Observations.

Si le Miel étoit une rosée, le Soleil le fondroit, & le dissiperoit; cependant les Abeilles ne vont faire leur récolte qu'après le lever du Soleil.

Il est constant que la Manne, qui est une sorte de Miel, est un suc qui découle par les incisions qu'on fait à une espèce de Frêne, & que beaucoup de fleurs ont des réservoirs remplis d'une liqueur mielleuse qui en distille lentement, même pendant la plus grande chaleur.

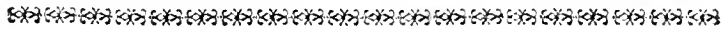
Il y auroit donc de l'apparence que cette liqueur séparée du reste de la plante, filtrée, & cuite dans des canaux particuliers qui aboutissent en dehors, seroit le Miel que les Abeilles ramassent.

Mais comme il est bon de ne se pas contenter facilement en fait de Physique, M. Du Verney ne s'en tint pas-là. Il remarqua dans le cœur des fleurs certains petits filers qu'on appelle des Etamines, dont les sommets s'ouvrent en certains tems, & fournissent une grande

1678. quantité de poussiere composée de petits globules, de différentes couleurs, suivant les différentes plantes.

Ces Etamines, dont le principal usage est de conserver & de défendre le stile, qui en est environné, servent encore à donner de la nourriture à la plupart des Insectes, qui vont se promener sur leurs sommets, & y prendre cette poussiere déliée.

Dans la Couronne imperiale, dont les fleurs sont panchées vers la terre, les réservoirs de la liqueur mielleuse aboutissent en en-bas; & jamais, selon M. Du Verney, les Abeilles ne vont là. On les voit toujours sur le haut des Etamines. C'est donc la poussiere fine qui en sort, très-différente du miel, qui est cependant la matiere du miel. Les Abeilles auront pour la préparer, & la filtrer, des conduits particuliers, comme les Araignées, & les Vers à Soie en ont pour leur toile.



C H I M I E.

NOUS passons sous silence une grande quantité d'Analyses de Plantes. M. Bourdelin en avoit analysé 40 cette année, & alors le nombre des Plantes analysées dans l'Académie montoit à 450. Dans cette sorte de travail, chaque partie paroît peu considérable, & l'utilité ne sauroit être sentie que dans le tout, par les comparaisons qu'on peut faire, & les résultats qu'on peut tirer. Quelquefois cependant il se trouve en chemin des choses particulieres, qui méritent qu'on s'arrête à les considérer. Nous en donnerons un exemple qui est dû à M. Dodart.

Il remarqua que les fruits, comme les Pêches, les Pommes, les Prunes, les Meures, qui paroissent n'être que de l'eau, & dont on ne sauroit tirer presque aucune

huile par la distillation, ne laissent pas d'être fort nourrissans. Ce n'est pas apparemment par leur substance aqueuse; il faut que ce soit par quelque huile fixe qu'ils contiennent, & que l'estomac seul en fait tirer. En effet, ces fruits laissent beaucoup de charbon, & ce charbon très-peu de cendres; indice manifeste d'une grande quantité d'huile fixe qui n'a pû être séparée. Il est étonnant combien la Chimie de l'estomac est différente de notre Chimie artificielle; & il est bon d'être averti de cette différence.

MATHEMATIQUE.

MECHANIQUE.

DU JET DES BOMBES.

COMME la Physique, en s'alliant avec la Mathématique, y porte toujours quelque chose de son incertitude; on peut faire des objections contre les démonstrations qui ne sont pas de pure Geometrie, & qui appartiennent aux Mathématiques mêlées de Physique. Hors les nombres purs, & les lignes pures, il n'y a rien d'exactement vrai. Sitôt qu'on applique ces grandeurs à la matiere, cette exacte vérité les abandonne; il semble que la pureté de leur nature soit altérée, dès qu'on leur donne un être réel.

On pouvoit faire des difficultés sur l'Art de jeter les Bombes, que M. Blondel proposoit.

Il est certain qu'afin que la ligne décrite par le boulet, soit parabolique, même en supposant que l'hypothèse

1678.

de Galilée sur la chute des corps pesans, est vraye; il faut que la ligne de la direction horisontale imprimée au boulet par le canon, soit une ligne droite, dont il parcourt des espaces égaux en tems égaux; il faut que les lignes verticales, suivant lesquelles le boulet tombe par sa pesanteur, soient paralleles entre-elles, & toujours dans la proportion des quarrés des tems; il faut enfin que les deux mouvemens, l'horisontal, & le vertical, dont le mélange forme la parabole, se mélangent de sorte qu'ils ne s'altèrent aucunement l'un l'autre, c'est-à-dire, par exemple, que le boulet tombe dans un certain tems d'une aussi grande hauteur que s'il n'étoit nullement porté suivant une ligne horisontale par une violence extrême de la poudre. Cependant rien de tout cela n'est vrai.

1. La direction horisontale imprimée au boulet par le canon, n'est point une ligne droite; c'est une courbe semblable à celle de la convexité de la terre.

2. Le mobile ne parcourt point sur cette ligne des espaces égaux en tems égaux, car la résistance de l'air diminue son mouvement à chaque instant, & le diminue d'autant-plus qu'il est plus grand, parce que l'air, qui pour laisser avancer le mobile, doit prendre une vitesse égale à la sienne, a plus de peine à prendre une grande vitesse qu'une petite.

3. Les lignes verticales de la chute du mobile ne sont point paralleles entre-elles, puisqu'elles tendent toutes au centre de la terre, & la ligne qui résulte d'elles & de la ligne horisontale, est une spirale, & non une parabole.

4. La résistance de l'air altere aussi la proportion des quarrés des tems que ces verticales devroient avoir, elle ne leur permet pas d'être aussi longues qu'il faudroit pour cela.

5. Enfin la vitesse imprimée par la poudre étant aussi rapide qu'elle est, il seroit inconcevable qu'un boulet

tiré horizontalement, ne laissât pas, malgré cette prodigieuse vitesse horizontale, de tomber autant, même à la sortie du canon, que s'il tomboit librement dans l'air, sans autre mouvement que celui de sa pesanteur. Un boulet qu'on laisse tomber de la hauteur de 3 pieds, n'est qu'une demi-seconde à parcourir cet espace. Étant tiré d'une pièce élevée de 3 pieds, & pointée horizontalement, il doit donc en une demi-seconde arriver à terre. Or il est sûr par l'expérience, que la pièce en cette disposition peut le chasser à la longueur de 800 toises, & qu'il ne fait point cet espace en une demi-seconde. Il y a des Arquebuses rayées, qui tirées de but en blanc, portent juste à la longueur de 100 toises en une seconde. Cependant la balle devroit tomber de 12 pieds pendant ce tems-là, puisqu'en une demi-seconde elle tombe de 3 pieds, & alors il s'en faudroit beaucoup qu'elle allât de but en blanc. Il faut donc que l'effet de la pesanteur soit bien suspendu par l'impulsion horizontale de la poudre.

A routes ces objections, voici en abrégé ce que répondoit M. Blondel.

1. Il est vrai que la ligne horizontale est courbe, & que les verticales s'unissent au centre de la terre, & que de leur composition il naît une Spirale, & non une Parabole; mais les plus grandes projections que nous puissions jamais faire sont si courtes, par rapport à l'étendue de la convexité de la terre, & à la distance de sa surface au centre, que sans aucune erreur sensible la ligne horizontale peut passer pour droite, & les verticales pour parallèles. Que l'on suppose une pièce d'Artillerie pointée horizontalement sur une Montagne élevée de 100 toises, & qui chassera, selon une parabole à la longueur de 2500 toises, elle chassera, selon la spirale, à la longueur de 2499 toises, 5 pieds, 6 pouces $\frac{1}{2}$. Or une différence de 5 pouces $\frac{1}{2}$ sur une telle portée, n'est

rien , & c'est encore beaucoup moins dans de moindres projections, telles que celles qui se font ordinairement. A peine monte-t'elle à quelques lignes.

2. Il est vrai encore que la résistance de l'air altère, & le mouvement horifontal, & le vertical. Mais d'abord, l'air résiste moins aux corps plus pesans, parce qu'avec un volume égal, ils ont plus de matiere propre, qui conspire toute à leur ouvrir un passage; il résiste moins aux corps ronds, parce qu'avec une masse égale ils ont moins de surface que les corps de toute autre figure, & par conséquent rencontrent moins d'air en leur chemin. Or les Bombes & les Boulets sont des corps ronds, & d'une pesanteur considérable. A la vérité, l'air résiste davantage aux corps qui ont plus de vitesse, & les Bombes & les Boulets en ont une grande. Mais il paroît que même en ce cas, la résistance de l'air est peu de chose. Deux Pendules de même longueur, qui décriront des arcs si différens que l'on voudra, les décriront dans le même tems, ce qui ne devoit pourtant pas arriver, si l'air diminuoit davantage le mouvement du Pendule qui décrit le plus grand arc, & qui par conséquent a plus de vitesse. Il y a plus. Si l'on veut que la résistance de l'air altère considérablement les deux mouvemens du boulet, l'horifontal, & le vertical, il se trouve heureusement, que si elle agissoit sur le seul mouvement horifontal, elle feroit tomber le boulet en-deçà du point où il devoit tomber par la règle Géométrique, & que si elle agissoit sur le seul mouvement vertical, elle feroit tomber ce même boulet au-delà de ce point, & que par conséquent agissant tout ensemble sur les deux mouvemens, elle le fait tomber entre ces deux extrémités, c'est-à-dire, à peu près au point déterminé par la Géometrie. Enfin quelle que soit la résistance de l'air, elle ne peut détruire les règles de Galilée, qui ne donnent que des proportions de hauteur, d'étendue, &c. de différentes paraboles,
faites

faites sous différens angles. Or ces proportions ne peuvent être mises en pratique, à moins que l'on n'ait fait auparavant une épreuve très-exacte d'une portée sous un angle connu. Cette portée première & fondamentale aura essuyé la résistance de l'air, & en aura été ou allongée, ou accourcie, autant qu'elle aura pû l'être, & cette alteration influera nécessairement dans toutes les autres qui seront réglées par elle. Il faut seulement remarquer que les projections faites sous des angles également éloignés de 45 degrés, ne seront pas précisément d'une égale étendue, comme la proportion le demanderoit, parce que les paraboles qui sont au-dessus de 45 degrés étant plus étendues que leurs correspondantes au-dessous, sont aussi de plus de durée, & par-là éprouvent davantage la résistance de l'air, & tombent un peu en-deçà du point où elles devroient aller.

3. Il paroît difficile que la violente impulsion de la poudre ne suspende pas pour quelque tems l'effet du mouvement vertical de la pesanteur, & que le boulet commence à tomber dès la sortie du canon. Sur cela Galilée apporte une merveille toute semblable, & cependant bien géométriquement démontrée en Mécanique, que deux poids, fussent-ils gros chacun comme la Terre, attachés aux deux extrémités d'une corde passée sur deux clous, ne la peuvent jamais tendre si parfaitement qu'elle fasse une ligne droite, parce que le poids même de la corde, quelque petit qu'il puisse être, a toujours quelque force par rapport à ces deux grands poids supposés, & que quelque peu qu'il en ait, il tire un peu la corde en en-bas, & la courbe principalement vers le milieu. Ainsi quelque petite que soit la force de la pesanteur, par rapport à celle qui est imprimée par la poudre, elle agit pourtant toujours, & fait toujours tomber le boulet. Quant aux expériences par lesquelles il paroît qu'une pièce pointée horifontalement a une portée de

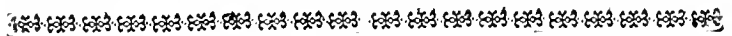
1678. but en blanc , qu'elle ne devoit pas avoir sur le pied de la chute perpetuelle du boulet vers la terre , on peut juger qu'eiles sont assés fautives , parce que les Canonniers croyent avoir pointé de but en blanc , quand la ligne de leur vûë passant de la culasse du canon au bourlet , découvre le but où ils visent ; cependant comme la culasse est plus haute que le bourlet , le niveau de l'ame de la pièce , qui est la ligne que le boulet doit suivre , va plus haut que cette ligne de mire , & par conséquent ils pointent plus haut que le but sans le savoir , & l'attrapent sans sortir des règles de Galilée. Que s'ils pointent juste , selon le niveau de l'ame , ils vont beaucoup au-dessous du but. De plus , dans une pièce pointée selon le niveau de l'ame , le boulet ne suit pas encore cette direction. La plûpart des grains de poudre , dès qu'ils sont allumés , retombent par leur pesanteur vers le fond de la pièce , & prenant le boulet par-dessous , ils l'élèvent , ce qui fait qu'aux pièces qui ont beaucoup servi , & dont le métal est assés doux , on voit au-haut de la bouche un canal que le boulet y a creusé par son frottement , & qui est la trace manifeste d'un mouvement qui le portoit en en-haut. Que dans l'expérience des Arquebuses rayées , rapportée ci-dessus , cet effet naturel de la poudre ait seulement élevé la balle de 35 minutes de degré , on verra par le calcul que la hauteur de la parabole , en supposant comme on fait , l'étendue de 100 toises , aura été de 3 pieds , ce qui est justement la hauteur dont la balle , doit tomber par son poids seul en une demi-seconde , & celle aussi où elle doit monter dans le même-tems , & ces 2 demi-secondes font ensemble la seconde donnée par l'expérience , & qui a dû être employée par la balle à monter d'abord , puis à descendre , pour arriver au but. Il se peut faire aussi , sans avoir recours à l'effet de la poudre , que l'on croye tirer de but en blanc , & que l'on élève son Arquebuse de 35' ,

car cette élévation est absolument imperceptible à la vûë. A tout cela, M. Blondel ajoûtoit une expétience faite par M. Petit au Havre de Grace, & parfaitement conforme aux hypothéses. Une pièce de 33. livres de balle, élevée de 8 toises sur le niveau de la campagne, pointée sous l'angle de 22 degrés, chassa à la longueur de 1900 toises en 20 ou 21 secondes. Or par la règle de l'accélération des chutes, si une balle est une demi-seconde à tomber de 3 pieds par sa seule pesanteur, ce qui est le fondement que nous posons toujours pour les chutes de ces corps-là, elle tombera de 12 pieds ou de 2 toises en une seconde, de 8 toises en 2'', & de 200 toises en 10''. D'ailleurs une parabole qui a 200 toises de hauteur, a 1900 Toises d'étenduë, qui est justement la portée de l'expérience de M. Petit. D'où il paroît que le mouvement horizontal de 1900 toises en 20'' n'a aucunement altéré le mouvement simple de la pesanteur, qui n'a dû permettre à la balle de s'élever que de 200 toises en 10'', & qui dans un tems égal a dû la faire tomber des mêmes 200 toises. Enfin, il n'est pas impossible que le mouvement de la chute d'un corps, mêlé avec une autre impression, sur tout avec une impression fort violente, ne soit moindre que si la pesanteur agissoit seule; mais en ce cas-là même, il est bien vrai-semblable que les différens espaces de la chute, quoique moindres, garderoient toujours entre-eux les mêmes proportions, & cela suffit pour conserver la parabole de Galilée.

Après que M. Blondel eut fait dans l'Académie tous ces raisonnemens, expliqués plus au long dans le Livre qu'il publia ensuite; on fit encore pour plus de sûreté diverses Machines qui mesuroient les étenduës, & les hauteurs des Jets faits sous différens angles. M. Mariotte, M. Perrault, M. Roëmer, & M. Blondel lui-même, y travaillèrent. La machine la plus simple fut celle d'un tuyau plein de vif-argent, qui sortoit par un robinet,

1678.

auquel on donnoit tel angle d'élevation que l'on vouloit. On trouva toujours entre les hauteurs ou les étendus des Jets de l'expérience, & celles que donnoient les hypothèses de Galilée & de Toricelli, une si petite différence, qu'elle parut une étonnante conformité. On ne prit nullement pour une chose contraire à ces hypothèses, qu'un jet éloigné du vertical de 2. degrés $\frac{1}{2}$ fût plus haut que le vertical même. Car on conçût bien vite que dans le jet vertical les gouttes supérieures du Mercure retombant par leur poids sur les inférieures, les empêchoient de s'élever autant qu'elles auroient fait naturellement, ce qui n'arrive pas dans un jet incliné. Les règles générales ne varient dans les applications particulières, que parce qu'il y entre alors quelque chose d'étranger, sur quoi l'on n'avoit pas compté; & la difficulté de faire des expériences justes pour ce qu'on souhaite, consiste à en exclure le mélange de tout ce qui n'est pas précisément nécessaire.



HYDROSTATIQUE.

LEs Eaux de Versailles, dont la beauté étoit un spectacle tout nouveau dans le monde, & qui devenoient encore tous les jours plus surprenantes, avoient mis en vogue la Science des Eaux; & les Mathématiques, toutes sauvages qu'elles paroissent se rendoient utiles aux plaisirs & à la magnificence d'un grand Roi. Les Jets-d'Eau ont besoin du secours de la Géométrie; & comme l'Académie traitoit souvent cette matiere, M. Roëmer donna une règle universelle pour juger de la bonté de toutes les Machines qui servent à élever de l'eau par le moyen d'un Cheval.

La difficulté d'élever un poids est d'autant plus grande,

qu'il est plus grand , & qu'il le faut élever plus haut ; il s'ensuit donc que la hauteur à laquelle on veut élever l'eau , & la quantité qu'on en veut avoit en 1 heure , par exemple , comprennent toute la résistance qu'on a à surmonter.

D'un autre côté , la force qu'a un Cheval pour soutenir un certain poids , & le chemin qu'il peut faire en 1 heure en le soutenant , comprennent toute la puissance qu'on peut employer.

Par conséquent , la force du Cheval multipliée par le chemin qu'il peut faire en 1 heure , doit donner un nombre égal , à la hauteur où l'on élève l'eau multipliée par la quantité qu'on en veut avoir en une heure.

Mais cela ne s'entend qu'en cas que la Machine fût parfaite ; & comme elles ne le sont jamais , le premier de ces 2 nombres est toujours dans l'exécution plus grand que l'autre ; ce qu'il s'en faut qu'ils ne soient égaux , marque l'imperfection de la machine , & si on en compare deux par cette voye , on jugera sûrement laquelle est la meilleure.

M. Mariotte entra dans un détail beaucoup plus grand sur la dépense que font les Jets-d'Eau , & sur la quantité d'eau nécessaire pour y fournir. Cela dépend du plus ou moins de vitesse dont elle coule , de la grosseur des ajustages par où elle sort , du plus ou moins de frottement qu'elle a dans les tuyaux de conduite , toutes circonstances que la Géométrie peut seule évaluer. M. Mariotte en donna des règles , dont nous ne prendrons ici que l'esprit.

1. Le Reservoir étant plus haut , il se dépense plus d'eau , parce qu'elle acquiert plus de vitesse en tombant. On fait trop que cette augmentation de vitesse suit les racines quarrées des hauteurs , enforte , par exemple , que l'eau qui vient d'un Reservoir 4 fois plus haut , coule 2 fois plus vite.

2. Il se dépense plus d'eau quand les ajustages ronds

1678. par où elle sort sont plus grands, & par conséquent cette augmentation de la quantité d'eau suit la proportion des cercles des différens ajustages, c'est-à-dire, en langage géométrique, les quarrés de leurs diametres. Un ajustage de 6 lignes de diametre donne 4 fois plus d'eau, que celui dont le diametre est de 3 lignes, parce que 3 & 6 sont comme 1 & 2, dont les quarrés sont 1 & 4.

Cela supposé, il ne faut plus, pour faire le calcul de la dépense de toutes sortes de Jets-d'eau, qu'avoir un pied fixe, qui serve de fondement à ces proportions, & savoir qu'on a trouvé par plusieurs expériences, qu'un Reservoir de 12 pieds de haut donne par un ajustage de 3 lignes de diametre 14 pintes en 1 minute, c'est-à-dire, 1 pouce d'eau suivant le langage ordinaire dont on se sert en cette matiere.

Cette règle générale ne l'est cependant qu'en cas que tout le reste soit bien disposé, car il y a encore d'autres Observations à faire.

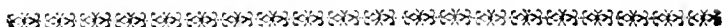
3. L'eau qui coule plus vite a aussi un frottement plus rude contre les parois internes du tuyau, son cours en est d'autant plus retardé, que le tuyau est plus étroit; & si deux eaux avec des vitesses inégales couloient dans des tuyaux de même diametre, & que l'on fit le calcul de la dépense sur ce pied-là, il se trouveroit dans l'exécution que la dépense de celle qui auroit coulé le plus vite seroit moindre que le calcul ne l'auroit donnée, faute d'avoir compté sur le frottement qu'elle auroit essuyé dans un tuyau trop étroit par rapport à sa vitesse. Le seul moyen de remedier à ce frottement, est de faire les tuyaux de conduite plus gros à proportion que les eaux coulent plus vite, c'est-à-dire, géométriquement parlant, que les diametres de ces tuyaux soient comme les racines quarrées des vitesses. Il faut aussi que les ajustages suivent à peu près la même proportion.

4. Une chose sans remede, mais qu'il faut connoître

pour le calcul exact de la dépense , est la diminution que la résistance de l'air cause à la vitesse de l'eau , & à l'élevation du Jet. Comme l'air résiste à l'eau qui s'élève , & d'autant plus qu'elle fait plus de chemin , & d'autant plus qu'elle le fait plus vite , il est clair que cette résistance doit être en raison doublée des hauteurs des Jets. Ainsi quand on connoît combien il s'en faut qu'un jet n'égale la hauteur de son réservoir , on le fait de tous les autres jets imaginables.

5. Il n'y a pas jusqu'à l'épaisseur du métal dont les tuyaux sont faits , qu'il ne faille régler géométriquement. Le poids de l'eau tend à rompre , ou à deffouder les tuyaux de conduire qui sont en-bas , & ce poids agiroit selon la masse du cylindre d'eau , qui est la hauteur du réservoir multipliée par la surface de l'ouverture du tuyau , c'est-à-dire par le quarré du diamètre , si ce n'étoit que de cette raison il en faut ôter le diamètre du tuyau , parce qu'un tuyau dont le diamètre , & par conséquent la circonférence , est une fois plus grande , a une fois plus de soude , & par-là plus de force pour résister. Il reste donc la raison de la hauteur des Réservoirs , & celle du diamètre des tuyaux , au-lieu de celle de leurs surfaces circulaires , & c'est , selon cette proportion , qu'il faut régler en des Jets de différentes hauteurs , & de différentes grosseurs , l'épaisseur du métal de leurs tuyaux. Tant il y a d'attentions différentes à faire pour parvenir à quelque chose d'exact , & de régulier ! on ne s'imagineroit pas trop qu'il y eût tant de mystère à un Jet-d'Eau , & qu'il y falût tant de Géometrie.

1678.



ASTRONOMIE.

Voy. les
Memoires,
Tome 10.
p. 602.

LE 27 Février MM. Picard, Cassini, Roëmer, & De La Hire, observerent une Eclipsé de Saturne par la Lune. Saturne fut caché pendant $1^h. 9$ minutes environ, on détermina la route apparente de la Lune à l'égard de Saturne.

M. Cassini remarqua que la Lune avoit eu au tems de cette Eclipsé un mouvement plus accéléré que les Tables ne le donnoient.

Voyez les
Memoires
Tome 10.
p. 612.

Une Eclipsé de Lune fut observée à l'Observatoire le 29. Octobre; elle commença à 6 heures $43' 30''$ du soir, & finit à $10^h. 20'$. La Lune fut entièrement plongée dans l'ombre pendant $1^h. 41'$, à peu près. A cette occasion, M. Cassini fit des Réflexions sur la meilleure maniere de régler l'Equation du tems.

Le Soleil ne revient pas précisément au bout de 24^h . à un même Meridien, il y revient un peu plus tard, à cause de son mouvement propre par lequel dans le cours des 24^h . il a un peu avancé sur le Zodiaque d'Occident en Orient. Il y a donc toujours d'un Midi, au Midi suivant, un peu plus de 24^h . Ce surplus est toujours inégal d'un jour à l'autre; mais on le réduit à l'égalité, en le prenant entre ses deux extrémités dans tout le cours de l'année, & en le coupant par la moitié. Les 24^h . du jour, avec cette petite augmentation toujours égale, sont ce qu'on appelle le Tems moyen, différent du Tems apparent, qui est celui que nous donne effectivement le cours du Soleil. Les Pendules marquent le tems moyen, & les Cadrans, le tems apparent. La différence de ces deux Tems, s'appelle l'Equation du Tems.

Les

Les Anciens calculoient cette Equation sur deux Principes. L'un est l'excentricité du Soleil à la terre, qui fait que quand il en est plus éloigné, son mouvement propre paroît plus lent; l'autre est l'obliquité du Zodiaque par rapport à l'Equateur, qui fait que des parties égales du Zodiaque, rapportées à l'Equateur, qui est la mesure du tems, y répondent à des parties inégales, & par conséquent à des tems inégaux.

Tycho, pour accommoder mieux, à ce qu'il prétendoit, ses calculs aux Observations, ne faisoit rouler l'Equation du tems, que sur le dernier de ces deux principes. Kepler y avoit encore fait quelque changement; & M. Cassini compara ces trois méthodes d'Equation, pour voir laquelle représentoit le mieux le tems de cette Eclipsé de Lune, tel qu'on l'avoit observé. Après avoir fait encore la même comparaison sur d'autres Eclipses, & même sur celles des Satellites de Jupiter, il se confirma dans la préférence qu'il avoit toujours donnée à l'Equation des Anciens.

Mercure ayant paru au mois de Mai proche de Venus, M. Cassini l'observa à moitié illuminé comme la Lune dans son premier quartier.

On fit avec une extrême exactitude les Observations des deux Equinoxes du Printems, & de l'Automne, & elles se trouverent conformes aux Tables du Soleil de M. Cassini, & éloignées de trois heures des Tables Rudolphines.

Une petite Comete se montra au mois de Septembre dans le Sagittaire; M. De La Hire l'aperçut le premier; mais elle se déroba presque aussi-tôt à la curiosité des Astronomes. Le même éloignement qui la faisoit paroître si petite, fut cause aussi qu'il n'y eut qu'une petite partie de sa route qui nous fut visible.

M. Cassini remarqua aussi cette année avec M. Römer, que dans les Conjonctions inférieures des Satellites

1678.

de Jupiter avec cette Planete, on appercevoit des Taches à l'endroit même où l'on sçavoit certainement que les Satellites étoient, ce qui prouvoit que ces Taches appartenoient aux Satellites mêmes; M. Cassini avoit déjà remarqué la même chose, à peu près, en 1665. Si les Satellites ont des Taches, ils nous paroissent donc plus petits qu'ils ne sont en effet; & c'est apparemment pour cette raison que l'ombre du quatrième sur le Disque de π paroît quelquefois plus grande que le Satellite même; mais parce que ces sortes de taches ne paroissent pas toujours dans le passage des Satellites sur le Disque apparent de π , & que l'on observe d'ailleurs que ces petites Planettes changent de grandeur apparente dans des situations les mêmes à l'égard de Jupiter & du Soleil, M. Cassini crut être en droit d'en conclure, que les Satellites ont un mouvement sur leur axe, à moins que ces Taches ne paroissent & ne disparaissent quelquefois par des causes Physiques, à peu près comme il arrive à celles de Jupiter. M. Cassini soupçonnoit aussi une Atmosphère au premier Satellite, fondé sur ce que dans quelques-unes de ses conjonctions inferieures avec Jupiter, il n'avoit pû appercevoir l'ombre de ce Satellite, & avoit néanmoins fort bien distingué ses Taches, & par conséquent le Satellite lui-même; la Tache sortant du Disque de Jupiter au même instant que le Satellite paroissoit hors de cette Planete.

La nuit du trois au quatre May, la Lune étant fort proche de la plus haute des trois Etoiles du front du Scorpion, M. Cassini remarqua en observant cet endroit du Ciel, que cette Etoile étoit double comme la premiere d'Aries, & la Tête précédente des Gemeaux.

Une Eclipsé de Soleil fut observée le 10 d'Avril de cette année à Kebec en Canada par M. De Saint Martin, qui

envoya son Observation à M. Picard ; le commencement
de l'Eclipse arriva à midi 43 minutes , & la fin à 3^h. 16' 1678.
la grandeur fut trouvée de 10 doigts & un sixième.



 ANNE'E MDCLXXIX.



PHYSIQUE.

SUR LE CHAUD ET LE FROID.

ON n'épuise point les matieres de Physique, soit à cause de la variété des Phénomènes qui regardent un même sujet, soit à cause de celle des idées que l'esprit humain peut se former sur la même chose. M. Mariotte proposa encore des pensées nouvelles sur le Chaud & le Froid, dont on avoit déjà tant parlé dans l'Académie.

Il ne reconnoissoit aucune cause positive du froid, non pas même le Salpêtre. Le froid parfait seroit une entière privation de mouvement dans les parties insensibles des corps ; mais quelle apparence que cette privation entière ne se rencontre nulle part ?

Tout ce qui nous paroît froid, est donc seulement moins chaud que nos organes qui en jugent. Et en effet, si de la Cire qui se fond est véritablement chaude, pourquoi de la glace qui se fond, pourquoi l'eau la plus froide, qui n'est que de la glace entretenüe en fusion, n'est-elle pas aussi véritablement chaude ? Il ne faut point s'imaginer que la congélation soit produite par un froid

parfait, puisque l'or & le plomb, lorsqu'ils commencent à se congeler, sont encore si chauds qu'ils nous brûlent. Que le Soleil luise également sur de l'Eau-de-vie, gelée, & sur de la glace, l'Eau-de-vie se fondra la première, & dans le moment qu'elle commence à se fondre par la chaleur, elle n'est pas plus échauffée que la glace qui ne se fond pas encore. Enfin la glace elle-même pousse des vapeurs, puisqu'elle diminue tous les jours de poids, même dans le plus grand froid; & comment concevoir cette évaporation sans chaleur? Aussi les Bleds, & plusieurs autres Plantes croissent & conservent leur verdure dans la neige, & dans la terre gelée. Les herbes aquatiques fleurissent dans des eaux que nous trouvons très-froides, & les Poissons y vivent.

La fameuse Antiperistase, l'une des Chimères de l'ancienne Physique, est née en partie de la chaleur des caves en hiver, & de leur froideur en été. On sait assés présentement en quoi consiste l'erreur de cette vaine expérience. M. Mariotte ayant fait porter des Thermomètres dans des caves de différente profondeur, remarqua, 1. Qu'il y haussent en été, & y baissent en hiver, ainsi que dans les autres lieux, mais beaucoup moins, à cause que les changemens de la température de l'air, n'y sont pas à beaucoup près si grands. 2. Que la plus grande chaleur des caves est à la fin de l'été, depuis le 10. Août jusqu'au 13. Septembre, & le plus grand froid à la fin de l'hiver depuis le 15. Janvier jusqu'au 1. Mars, parce qu'elles ne s'échauffent & ne se refroidissent que très-lentement, l'air qui y est renfermé ayant peu de communication avec l'air extérieur. 3. Que par la même raison la température moyenne de l'air dans les caves, est à peu près aux mois de Juin & de Novembre, parce qu'au mois de Juin le chaud n'a pas encore pénétré, ni le froid, au mois de Novembre. 4. Que dans une cave plus profonde les changemens du chaud & du froid sont

1679. beaucoup moindres, d'où l'on peut conjecturer qu'à une profondeur de 100. pieds, il n'y en auroit plus.

Après tout cela, il n'est pas difficile d'expliquer pourquoi les caves sont fumantes en hiver; faux indice de leur prétendue chaleur. C'est que les vapeurs qui s'exalent de la terre également en tout tems, rencontrent en hiver l'air extérieur qui est froid, qui par conséquent les condense, & ne leur permet de se mêler avec lui & de s'élever que lentement, ce qui fait qu'il s'en amasse beaucoup dans les caves.

SUR LA NATURE DE L'AIR.

C E n'est que depuis peu que l'on connoît l'Air. L'ancienne Philosophie n'avoit aucune idée de sa nature, & elle eût traité de paradoxes insoutenables, ce qui est maintenant très-constant sur ce sujet. M. Mariotte entreprit de renfermer dans un Traité tout ce qu'on en savoit jusqu'alors, & tout ce qu'il en avoit découvert lui-même par ses recherches.

L'air est pesant. C'est par-là que l'on a commencé à le connoître. Graces à la fameuse expérience de Torricelli, cette propriété si inconnue aux Anciens, si contraire aux préjugés des sens, est aujourd'hui trop constante pour avoir besoin d'être prouvée.

Il a un ressort, ce qui est encore également nouveau & certain. Il se dilate, & se resserre, & cela, toujours selon les poids dont il est chargé. Si en faisant l'expérience de Torricelli, on enferme dans le Barometre une certaine portion d'air avec le Mercure, comme le Mercure & cet air enfermé doivent soutenir ensemble le poids de la colonne entiere de l'air extérieur, on voit toujours que l'air se dilate dans le tuyau, selon que la

hauteur du Mercure lui laisse une partie plus ou moins grande de la colonne extérieure à soutenir. Ainsi M. Mariotte ayant mis dans un tuyau de 40 pouces, 27 pouces $\frac{1}{2}$ de Mercure, & y ayant laissé 12 pouces $\frac{1}{2}$ d'air, quand il eut renversé le tuyau à l'ordinaire, & qu'il l'eut plongé d'un pouce dans d'autre Mercure; le Mercure du tuyau descendit, & s'arrêta à 14 pouces. Il soutenoit donc alors la moitié du poids de l'air extérieur, qui est égal à 28 pouces de Mercure. Par conséquent l'air enfermé dans le tuyau n'en soutenoit que l'autre moitié. Aussi s'étoit-il dilaté au double, puisqu'il occupoit les 25 pouces restans du tuyau, au-lieu qu'il n'en occupoit auparavant que 12 $\frac{1}{2}$.

L'air qui touche la surface de la Terre est le plus condensé, puisqu'il est chargé du poids de tout l'air supérieur, & à mesure que l'air est plus élevé, il se met plus au large, jusqu'à ce qu'enfin à la dernière surface de l'Atmosphère, il ait toute son extension naturelle.

Le ressort de l'air d'en-bas ayant été une fois tendu par le poids de l'air supérieur, il n'est plus besoin que ce poids agisse avec lui, & une petite goutte d'air prise auprès de la terre, & qui n'est plus pressée par l'air supérieur, pourvu cependant qu'elle ne se puisse pas dilater à autant de force que le poids de toute l'Atmosphère. Il n'y a rien-là d'étonnant, si l'on considère que la tension où elle est doit être égale à la force de toute l'Atmosphère, qu'elle soutenoit en cet état, & qui l'eût mise dans une plus grande tension, si elle eût été plus pesante. De-là vient que le Barometre est aussi élevé dans une chambre bien fermée qu'en pleine campagne.

L'air ne se sépare pas très-facilement d'avec d'autre air. Si le goulet d'une bouteille a moins de 4 lignes de diametre, on peut la remplir d'eau, & la renverser perpendiculairement sans qu'il en sorte une goutte, parce que l'air qui devroit entrer d'un côté du goulet pendant

1679.

que l'eau fortiroit de l'autre, ne se divise pas aisément en d'aussi petites parcelles qu'il faudroit. De même une bouteille vuide, & dont le goulet seroit du même diametre, demeureroit au fond d'un vaisseau plein d'eau, sans qu'il y en entrât une goutte, & ce qui est assés surprenant, cela n'arriveroit pas, si elle étoit pleine d'un vin bien purifié, & plus leger que l'eau, car alors l'eau tomberoit dans la bouteille, & en feroit sortir le vin. Il faut donc que le vin, quoique beaucoup plus pesant, & plus grossier que l'air, ait plus de facilité à se diviser en petites parcelles.

Une autre propriété de l'air peu connue jusque-là, & qui fut très-adroitement observée par M. Mariotte en plusieurs experiences, c'est qu'il se dissout en quelque façon dans l'eau, & dans plusieurs autres liqueurs.

M. Mariotte fit bouillir de l'eau pendant une heure, & après qu'elle fut refroidie, il en remplit une phiole, où il laissa entrer de l'air de la grosseur d'une noisette. Ensuite il renversa la phiole, & en fit tremper le bout dans un verre où il y avoit de la même eau. Dans 3 ou 4. jours la plus grande partie de l'air demeuré dans la phiole étoit entrée dans l'eau, & le peu qui en restoit, y entra ensuite beaucoup plus difficilement, à proportion de sa quantité. Ce reste d'air si difficile à dissoudre paroît toujours un peu différent de l'autre air, car il s'attache au verre, & ne change pas si aisément de place, quand on panche la bouteille.

Cette dissolution de l'air dans l'eau ressemble à celle des sels, en ce que si l'eau est déjà, pour ainsi dire, imregnée d'air, elle n'en absorbe plus qu'avec beaucoup de difficulté. Aussi dans cette expérience on la fait bouillir d'abord, afin qu'elle se purge d'air, & qu'elle reprenne plus avidement de l'air nouveau.

Cet air dissous dans l'eau, y est pressé & condensé, & M. Mariotte s'en étoit convaincu par cette expérience. Après avoir bien fait bouillir de l'huile, & l'avoir laissée refroidir,

refroidir, il dispoſoit un petit verre cylindrique très-court, & affés gros, de façon qu'il demeurât droit ſur l'huile, le bout fermé en en-haut, & entierement plein de cette liqueur, dont il excédoit la ſurface de la moitié de ſa hauteur à peu près. Enſuite il échauffoit l'huile par-deſſous, directement vis-à-vis du petit verre, où il ſeroit monté de l'air, ſ'il en avoit dû ſortir de l'huile; mais il n'en paroifſoit point du tout. Après cela, M. Mariotte faiſoit couler bien adroitement une petite goutte d'eau vers le milieu de l'huile ſous le petit verre, & continuant à échauffer l'huile, il voyoit peu de tems après de petites bulles d'air ſorties de la goutte d'eau, qui s'élevoient au haut du petit verre, & qui étant refroidies tenoient 8 ou 10 fois plus d'eſpace que la goutte entière. A cet air ainſi diſſous, preſſé, & en quelque façon déquiſé dans l'eau, M. Mariotte aimoit mieux lui donner le nom de matiere aërienne que d'air.

Pendant cette dernière expérience, ſi l'on échauffe trop la goutte d'eau, il ſe fait de tems en tems de petites fulminations, qui ſoulevont le petit verre, & le mettent en danger de ſe renverſer. La matiere qui les produit n'eſt que dans la goutte d'eau, & elle eſt différente de cet air qui y étoit enveloppé; car quoiqu'elle écarte preſque toute l'huile du verre, & qu'elle en occupe pendant un moment la capacité preſque entière, elle ſe réduit auſſi-tôt comme à rien, & n'augmente pas ſenſiblement la quantité de l'air, qui étoit déjà au haut du petit verre, & par conſéquent c'eſt une matiere qui ſe dilate beaucoup plus que l'air, lorsqu'elle a acquis un certain degré de chaleur. Apparemment ce ſont des ſels diſſous dans l'eau ſemblables à ce qui fait fulminer le ſel de tartre, & le ſalpêtre. Voilà donc deux matieres mêlées dans l'eau, la matiere aërienne, & cette matiere fulminante.

L'air qui eſt entré dans l'eau, en partie apparemment

Hiſt. de l'Ac. Tom. I.

Mm

1679.

par le pressément de l'air supérieur, & qui y est devenu matiere aërienne, se doit remettre en air, lorsqu'il est délivré de ce pressément. Ainsi dans la machine du vuide, sitôt qu'on a pompé la moitié de l'air du baïon, l'eau bouillonne, & il s'en élève des bulles d'air comme si elle étoit sur le feu, & quand on continuë à pomper, ces bulles sortent encore en plus grand nombre, jusqu'à ce qu'enfin la matiere aërienne soit épuisée.

La dilatation que lui cause la chaleur du feu, fait encore le même effet. Quand l'eau bout, c'est que la matiere aërienne qu'elle renferme, reprend son extension, & se dégage. Mais il semble que l'eau devrait cesser de bouillir avant que d'être entièrement évaporée, parce qu'enfin cette matiere aërienne ne doit pas être si long-tems à s'épuiser. Aussi cela arriveroit-il, s'il n'y avoit une partie de la matiere aërienne, qui, comme nous avons vu, est entrée plus difficilement dans l'eau, & qui en sort de même plus difficilement; & si après toute la matiere aërienne il ne restoit enfin la matiere fulminante, qui fait le bouillonnement de l'eau sur la fin, parce qu'elle ne se dilate qu'à une plus grande chaleur. Il y a bien de l'apparence que ces effervescences si connues dans la Chimie, qui se font par le mélange de certaines liqueurs, viennent de ce que ce mélange ouvre, de quelque façon que ce soit, les petites prisons, qui renfermoient, ou la matiere aërienne, ou la matiere fulminante, & leur rend la liberté de se dilater.

Il faut aussi que quand l'eau se gèle, & que ses particules se lient, la matiere aërienne qui n'est pas propre à se lier avec elles de la même façon, soit alors dégagée; & c'est la force incroyable de son ressort qui brise les vaisseaux avec tant de violence. Par la même raison, le verglas fait fendre les arbres. Il forme à l'entour un enduit assés solide, qui empêche que quand l'interieur de l'arbre vient à se geler, la matiere aërienne qui se

remet en air, & reprend son extension, ne trouve d'issue au-dehors. 1679.

La plupart des effets que les Cartésiens attribuent à leur matiere subtile, M. Mariotte les donnoit à sa matiere aërienne. Par exemple, il prétendoit qu'elle remplit le haut du Baromètre que le Mercure laisse vuide par sa chute, & que n'étant plus chargée du poids de l'air extérieur, elle s'exhale librement dans cet espace. Et pour preuve de cette opinion, il rapportoit l'expérience du Mercure, qui a été bien purgé d'air, ou pour avoir été long-tems dans la machine du vuide, ou pour avoir servi plusieurs fois de suite au Baromètre. Il est certain que lorsqu'on renverse un tuyau plein de ce Mercure, & haut de 40 ou 50 pouces, pourvû qu'on le renverse doucement, le Mercure qui devroit descendre à 28 pouces, ne quitte point le haut du tuyau, apparemment parce qu'il n'a plus de matiere aërienne qui puisse facilement en aller remplir le haut.

Alors, disoit M. Mariotte, se manifeste la Loi de la Nature, par laquelle tous les corps, dès qu'ils sont contigus, résistent à leur séparation, si quelque autre corps ne vient se mettre entre-deux. Il est vrai que si on donne un grand coup contre le tuyau, le Mercure tombe, parce que quelques particules de matiere aërienne, qui n'étoient pas encore disposées à se mettre en air, s'y disposent par le choc, à peu près comme les parties inflammables d'une pierre se mettent en feu par un choc violent.

On voit de même dans le vuide, que l'eau d'un matras renversé dans l'eau d'un autre vaisseau, pourvû qu'elle ait été bien purgée d'air, ne tombe point, lors même que l'air du Récipient est très-affoibli, & que quand elle commence à tomber, il monte des bulles d'air au haut du matras.

Ce qui la tenoit suspenduë, & comme collée au haut

Mm ij

du matras, ce n'étoit donc plus le pressément de l'air; c'étoit la loi de la contiguité. Et en effet, si pour séparer deux pièces de marbre bien polies, & posées l'une contre l'autre, il faut un poids de 3 livres dans le Plein, il n'en faut pas moins dans le Vuide, où le pressément de l'air n'agit plus sur elles.

M. Mariotte découvrit par l'expérience suivante jusqu'à quel point l'air se peut dilater. Dans le vuide, il vit monter au haut d'un matras plein d'eau non purgée d'air, & renversé dans de pareille eau, plusieurs bulles de matiere aérienne, qui enfin firent tomber toute l'eau du matras, & le remplirent entierement. Ensuite on laissa rentrer l'air extérieur dans le Récipient, & aussitôt l'eau remonta dans le matras, & condensa la matiere aérienne au point qu'il ne resta plus au haut qu'une bulle d'air, qui à peine étoit la 4000^{me} partie de ce qu'elle étoit auparavant. D'autres circonstances que nous omettons prouveroient que cette grande dilatation où étoit l'air du matras, n'étoit pas encore toute celle qu'il pouvoit avoir. Il est donc constant que l'air peut s'étendre à 4000 fois plus d'espace qu'il n'en occupe près de la terre.

Par conséquent, pour mesurer la hauteur de l'Atmosphère de l'air au dessus de la Terre, il faut supposer que l'air le plus élevé, tient au moins 4000 fois plus d'espace que celui que nous respirons. Si l'on imagine donc d'ici au haut de l'Atmosphère 4000 divisions, dont chacune ait une égale quantité d'air, la plus élevée aura 4000 fois plus d'étendue que la plus basse, quoiqu'elle n'ait pas plus d'air, & elles iront toutes diminuant d'étendue vers la Terre.

Pour trouver l'étendue de la plus basse division, il faut observer de combien le Baromètre descend étant transporté du bas d'une Tour, ou d'une Montagne au haut. On voit que pour une hauteur de 60 pieds, à peu près,

il descend d'une ligne, & par conséquent d'un douzième de ligne pour 5 pieds. Or dans 28 pouces de Mercure, qui sont égaux en pesanteur à une colonne entière d'air, il y a environ 4000 douzièmes de ligne, & par conséquent la première division de l'air sera de 5 pieds, & la dernière 4000 fois plus étendue, sera d'une lieue $\frac{1}{2}$ à peu près.

Ces deux extrémités étant posées, il est aisé de trouver par le calcul l'étendue de chaque division, & de toutes ensemble. On voit que la 2000^{ème}, ou celle du milieu, a 10 pieds d'étendue, puisqu'elle est une fois moins chargée que la première d'en-bas, & de plus, qu'elle est environ à $1 \frac{1}{2}$ lieue de la terre, & enfin que l'extrémité de la dernière doit être élevée de 15 lieues.

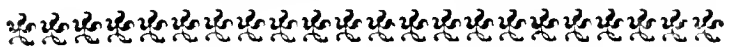
Si l'on suppose que l'air se rarefie plus de 4000 fois, sa dernière extrémité sera plus élevée, mais aussi l'air plus élevé est, à cause du froid, un peu plus condensé qu'il ne devoit être à ne considérer que le poids qu'il porte.

Sur ces principes, il est certain que s'il y avoit une Montagne haute de $1 \frac{1}{2}$ lieue, de l'eau tiède qui seroit portée au haut bouilliroit, comme elle fait dans la machine du vuide, quand on en a tiré la moitié de l'air, que les animaux n'y pourroient vivre, parce que leur sang n'étant plus pressé que par la moitié du poids de l'air, bouilliroit aussi trop violemment, & ne pourroit plus conserver la régularité de son cours, que les vapeurs de la terre ne doivent pas s'élever bien haut, parce qu'à la hauteur seulement de $1 \frac{1}{2}$ lieue, l'air est déjà plus rarefié & plus léger de moitié, & ne leur permet pas de monter au-dessus de lui; que de plus à cette hauteur, & même à une moindre, elles doivent se ramasser ensemble, & former des gouttes d'eau, non-seulement à cause du froid de cette Region qui les condense, mais à cause du peu de force de l'air qui la

1679.

remplit, de même que dans la machine du vuide l'air étant alfoibli de moitié, on voit tomber une petite pluye formée des vapeurs imperceptibles, qui voloient auparavant dans cet air, & y étoient facilement soutenues, pendant qu'il avoit toute sa force.

On ne croiroit peut-être pas que l'air eût une couleur. M. Mariotte prétendoit qu'il est bleu; mais cette couleur ne peut paroître qu'au travers d'une grande épaisseur. C'est par cette raison, selon lui, que les hautes Montagnes éloignées paroissent bleuâtres, & que le Ciel même paroît bleu. Il rapportoit même, suivant sa coutume, & son génie, une expérience sur ce sujet. Que l'on reçoive sur une moitié d'une feuille de papier blanc la lumière d'une chandelle, & sur l'autre, celle de la Lune, séparées par quelque corps qui les empêche de se mêler, la partie du papier éclairée par la chandelle paroitra rougeâtre, parce que cette lumière a effectivement beaucoup de cette couleur, & la partie éclairée par la Lune sera bleuë, parce que cette lumière a traversé toute l'Atmosphère, & y a pris cette teinture.



A N A T O M I E.

Monsieur Perrault fit part à la Compagnie de son Traité de la Méchanique des Animaux. Nous n'entrerons point dans le détail de cet ouvrage, parce que ce sont une infinité d'Observations, la plupart assés détachées, & dont nous avons déjà rapporté les principales dans cette Histoire, à l'occasion des travaux Anatomiques. Car les Memoires qui en ont été faits au nom de l'Académie, & donnés au public, ayant été dressés par M. Perrault; cet ouvrage commun, & celui qu'il fit en

son particulier de la Méchanique des Animaux, ont quelques marques d'avoir passé par la même main. Seulement M. Perrault paroît avoir donné plus de liberté à ses pensées dans celui dont il étoit plus le maître. Il y règne un génie de Méchanique subtil & pénétrant, & un talent assés singulier de decouvrir, ou du moins de conjecturer les intentions de la Nature, & cela, quelquefois par des exemples de choses simples & familières qui deviennent très-agréables, & même surprenantes dès qu'elles sont finement remarquées.

Rien n'est plus propre que ce Traité à donner une haute idée de cette intelligence infinie, qui ayant d'abord établi pour la Méchanique du corps des Animaux un certain modèle général, déjà si merveilleux en lui-même, l'a ensuite diversifié en tant de façons différentes, non-moins merveilleuses, par rapport aux Elemens où les Animaux devoient vivre, aux Pais qu'ils devoient habiter, aux inclinations qu'ils devoient avoir, aux nourritures qu'ils devoient prendre, enfin à tous les besoins de leur conservation. Toutes les découvertes de tous les Physiciens ensemble sur cette matiere sont encore moins étonnantes par la prodigieuse quantité des choses qu'elles nous apprennent, que par tout ce qu'elles nous font appercevoir que nous ignorons.

A la fin de ce Traité, M. Perrault proposoit une pensée nouvelle alors, & hardie, sur la Génération; c'est qu'elle n'est pas une production, mais un développement de petits Animaux de toute espèce déjà tout formés, & répandus dans tout l'Univers. Car le moyen de comprendre qu'une liqueur, quelle qu'elle soit, & quelque fermentation qu'on y suppose, vienne jamais à former un corps organisé, où un si prodigieux nombre de parties différentes, ont une si prodigieuse quantité d'arrangemens si nécessaires & si indispensables? On ne sauroit comprendre, même de la maniere imparfaite, dont

1679. nous le comprenons, ce que c'est que la machine d'un Animal, & ne pas comprendre cette impossibilité. On conçoit plus facilement, à la faveur de la divisibilité infinie de la matiere, que de petits Animaux, trop petits pour se laisser appercevoir aux plus fins Microscopes, déjà organisés, du moins quant à la disposition de leurs parties principales, & cependant sans vie, incapables, à cause de leur extrême petitesse, de toutes les fonctions qui appartiennent aux animaux, n'attendent que quelque liqueur assez subtile, qui s'insinue dans leurs pores, & commence à étendre leur volume; après quoi le développement continuë, & se perfectionne toujours. Cette liqueur, qui, pour ainsi dire, est la clef propre à ouvrir des machines si déliées, est avec la fermentation qui lui est nécessaire, la seule chose que les Animaux contribuent à la production de leurs pareils. La formation de la machine est un ouvrage trop merveilleux pour ne pas partir immédiatement de la main du Créateur.

On avoit entrepris cette année de travailler particulièrement sur les Poissons; & MM. Du Verney, & De La Hire, allerent en basse Bretagne, sur les bords de la Mer, étudier ce genre d'animaux. M. Du Verney y ajouta une dissection, & une description exacte de la plupart des Poissons d'eau douce qui se trouvent à Paris. Presque tous les Anatomistes avoient cru jusque-là que les Poissons n'ont point d'oreille; mais on fut désabusé, M. Du Verney découvrit cet organe, qui avoit été inconnu à cause de son extrême petitesse. A peine peut-on faire entrer la tête d'une petite épingle dans le trou extérieur de l'oreille de la plupart des Poissons. Ce petit trou, qui tient lieu du conduit de l'Oïe, va aboutir à plusieurs petits cerces osseux, qui ont communication entre eux, & dans lesquels le nerf auditif se distribue, à peu près comme il fait dans l'oreille des Oiseaux. M. De La Hire dessina très-exactement tous les Poissons qui furent disséqués.

M. Du Verney composa aussi un petit Traité pour faire voir que tout ce qu'il y a de solide dans notre corps, n'est qu'un tissu miraculeux de vaisseaux différens, qui formant quelques petites vesicules à leur extrémité, se réunissent aussi-tôt en d'autres canaux, & ainsi font des cerceles dont on ne peut déterminer, ni le commencement, ni la fin. C'est dans ces vesicules très-déliques, qui sont toutes ouvertes les unes dans les autres, que les sucs différens qui viennent des artères, & des nerfs, s'entrecommuniquent leurs propriétés, & se fermentent diversément selon leurs différens sels, & tout l'artifice du corps de l'Animal ne consiste que dans la correspondance de ces vaisseaux les uns avec les autres, & dans le rapport des liqueurs qu'ils contiennent. M. Du Verney établissoit ce sentiment par la structure des poumons, des testicules, de la rate; car après qu'on en a bien exprimé toutes les liqueurs, on n'y peut rien remarquer que des canaux, & des vesicules. De-là il tiroit des conséquences pour toutes les autres parties solides en apparence, & même pour les fibres motrices, les tendons, les ligamens, & les cartilages. Ainsi la plus industrieuse Méchanique du monde, & la plus délicate Chimie, compliquées ensemble, sont ce qui compose un Animal; l'une a ordonné la structure & réglé la disposition d'un nombre infini de vaisseaux différens, si déliés pour la plupart, qu'ils ne paroissent pas être des vaisseaux; l'autre fait le mouvement & le jeu de toutes les liqueurs différentes, & les assemble, ou les sépare en toutes les manieres que demandent la vie & les fonctions animales.

1679.



C H I M I E.

E T

B O T A N I Q U E

ON cultiva cette année ces deux Sciences à l'ordinaire. On analysa les excréments de plusieurs Animaux; ceux des Animaux carnassiers donnerent en général beaucoup d'huile & de sel volatil, & très-peu d'acide; au contraire, les excréments des Animaux qui se nourrissent d'herbes, comme les Chevaux, les Bœufs, &c. donnerent beaucoup d'acide, & très-peu de liqueur sulphureuse, & de sel volatil. On tira du fient de Brebis une plus grande quantité d'huile & de sel volatil; mais il contenoit aussi beaucoup de liqueur acide. On examina encore celui de Pigeon, de Poule, &c.

M. Duclos examina en Chimiste l'origine, & pour ainsi dire, le siège des Odeurs, des Saveurs & des Couleurs; il fit à ce sujet un grand nombre d'expériences, mais cela nous meneroit trop loin; ces Matieres sont trop délicates, pour être bien traitées dans une Histoire, & peut-être n'est-il pas permis de les effleurer seulement. M. Marchant le fils fit voir plusieurs Plantes dont il donna la Description.

M. Perrault apporta un Cocos nouveau & entier. La Botanique & la Chimie tirerent de ce fruit & de la liqueur qu'il contient, toutes les connoissances qu'il pouvoit leur fournir.



MATHEMATIQUE.

DIOPTRIQUE.

SUR LA LUMIERE.

LEs inconveniens du système de M. Descartes sur la Lumiere, obligerent M. Hughuens à faire ses efforts pour en imaginer un autre plus propre à prévenir, ou à résoudre les difficultés. Telles sont les erreurs de Descartes, qu'assés souvent elles éclairent les autres Philosophes, soit parce que dans les endroits où il s'est trompé, il ne s'est pas fort éloigné du but, & que la méprise est aisée à rectifier, soit parce qu'il donne quelquefois des vûes, & fournit des idées ingénieuses, même quand il se trompe le plus.

M. Hughuens, aidé par les fautes de Descartes, prit donc une autre pensée sur la Lumiere. Il prétendoit que comme le son se répand dans l'air par des Ondes dont le corps resonnant est le centre, & qui vont toujours augmentant de grandeur, & diminuant de force, ainsi la Lumiere se répand par ondes dans la matiere Etherée infiniment plus subtile & plus agitée que l'air, que le mouvement de la Lumiere est successif, aussi-bien que celui du son, mais plus de six cens mille fois plus prompt, selon l'observation de M. Roëmer, que dans l'un & dans l'autre mouvement, les ondes les plus éloignées du centre se forment avec autant de vitesse que les plus proches, parce qu'elles dépendent du ressort de la matiere

1679. où elles se forment, & qu'un ressort poussé avec plus ou moins de force se restitue toujours également vite, que seulement les ondes plus éloignées du centre, sont plus petites & plus foibles, & qu'enfin elles le sont au point qu'elles cessent d'être, ou d'être sensibles.

Il supposoit la matiere étherée, & beaucoup plus dure, & d'un ressort beaucoup plus prompt que l'air. Ces deux qualités servoient à expliquer la plus grande difficulté de la Lumiere, qui consiste en ce que tant de rayons différens, & souvent directement opposés, se croisent dans un seul point sans se confondre.

Qu'il y ait plusieurs boules de Billard posées l'une contre l'autre sur une même ligne, & qu'avec une autre boule toute pareille, on frappe la premiere de toute la rangée, celle-ci qui a frappé demeurera immobile, comme elle auroit fait par les loix du choc, en frappant directement une autre boule égale, à ressort, & en repos, à qui elle auroit transporté tout son mouvement. Mais par la même raison toute la rangée demeurera immobile aussi, hormis la dernière boule, qui s'en détachera avec une vitesse égale à celle de la boule qui a fait le choc à l'autre extrémité. Voilà un mouvement, qui d'une extrême vitesse a passé d'un bout à l'autre de toute la rangée, en quelque nombre qu'ayent été les boules, sans qu'elles ayent paru se mouvoir le moins du monde, & cette vitesse est d'autant plus grande que les boules sont plus dures, & d'un ressort plus ferme.

Mais que contre les deux extrémités de cette rangée, on pousse en même-tems d'une force égale deux boules, alors la rangée entière demeurera immobile, & ces deux boules se réfléchiront avec tout leur mouvement. Il faut donc que deux mouvemens directement contraires ayent passé dans le même instant tout le long de la rangée, & que chaque boule qui la composoit les ait transmis tous deux ensemble. C'est-là l'image d'une particule de

matiere éthérée , qui sert en même-tems à des ondes de lumiere toutes opposées. 1679.

Dans ce système des Ondes , chaque point du corps lumineux en forme une dont il est le centre , & ce qui fait que ces ondes , qui ne paroissent être qu'un léger ébranlement d'un fluide , se conservent pendant des espaces aussi prodigieux que la distance d'ici au Soleil , ou aux Etoiles , c'est que dans ces grands éloignemens , un très-grand nombre de points lumineux s'unissent pour ne former sensiblement qu'une seule onde. Et de plus , dans le moindre tems imaginable , chaque point lumineux , violemment agité comme il est , frappe la matiere éthérée d'une infinité de coups redoublés , qui fortifient l'effet les uns des autres , & empêchent que l'onde ne s'efface.

Quand une onde est formée par un point lumineux , il se forme encore dans tout l'espace qu'elle enferme autant d'ondes particulieres , qu'il y a de points dans le fluide ébranlé ; car chaque point du fluide se fait aussi centre d'une onde. La plus grande onde étant formée par le point lumineux , celles qui viennent de chaque point du fluide , sont d'autant plus grandes , que ces points du fluide sont plus proches du point lumineux ; & si on veut marquer le terme , où la grande onde arrive dans un certain tems , il faut nécessairement que toutes ces petites ondes y arrivent avec elle , & ce sont autant de circonférences de cercle plus petites qui touchent toutes , chacune en un point , la grande circonférence. Par-là , il est visible qu'elles la fortifient , & augmentent l'effet dont elle est capable. Hors les points , où ces petites circonférences touchent la grande , elles ne la fortifient point , puisqu'elles ne s'y joignent pas ; & faute de ce secours , la grande peut devenir incapable d'un effet sensible. Les petites en sont incapables aussi hors dans les points où elles touchent la grande , car ce n'est que dans ces mêmes

1679. points où elles se joignent les unes aux autres.

Cela servoit à M. Hughuens pour prévenir une difficulté qui naissoit de son système. Il est certain qu'un objet lumineux vû par une ouverture, n'est vû qu'entre deux lignes droites tirées par les extrémités du diametre de cette ouverture; & cependant si la lumiere se répand par ondes, elle se répand incontestablement hors de cet espace. Mais il est certain aussi que ce qui s'y en répand, ce ne sont plus que des restes d'ondes particulieres, qui ne touchent plus la totale, & ne se touchent plus les unes les autres; & tous les points d'attouchement sont nécessairement compris entre les deux lignes droites menées par les extrémités de l'ouverture, puisque ces lignes étant tirées du point lumineux, centre de l'onde totale, & passant par les centres des ondes particulieres, elles leur sont perpendiculaires à toutes, & par conséquent vont à leurs Tangentes.

Sur cette idée, qu'un rayon de lumiere est toujours une ligne droite perpendiculaire à l'onde totale & aux particulieres, M. Hughuens expliquoit sans peine les propriétés de la Réflexion, & de la Réfraction. Nous ne nous y arrêterons pas, parce que les suites de ces principes sont assez claires pour ceux qui sont Géometres, & trop géometriques pour ceux qui ne le sont pas.

Une des plus considérables suites de son système, étoit l'explication des surprenantes réfractions du Cristal d'Islande, qui renversoient tout ce qu'on avoit crû jusque-là de plus incontestable sur la lumiere.

Ce Cristal, qui n'a été connu qu'en 1670 par un Livre que M. Erasme Bartholin, Danois, en donna au public, suffiroit seul pour donner aux Philosophes, & une grande défiance des principes que l'on croit généraux, & une grande idée de la variété qui régné dans la Nature.

Dans tous les différens corps diaphanes que nous

connoissons jusque-là, 1. Il n'y a qu'une seule & simple réfraction pour un rayon. 2. Tous les rayons obliques se rompent, & le perpendiculaire seul ne se rompt point. 3. Le rayon incident, & le rompu, sont toujours dans un même plan perpendiculaire à la surface du diaphane. 4. Quelques angles que le rayon incident, & le rompu fassent avec la perpendiculaire, les sinus de ces angles ont toujours entre-eux une proportion constante, de 4 à 3 dans l'eau, de 3 à 2 dans le verre.

Le Cristal d'Islande détruit toutes ces règles, & en a d'autres qui lui sont particulières. 1. Un rayon tombant sur une de ses surfaces, se partage en deux, ce qui fait paroître doubles les objets vûs au travers de ce Cristal, sur tout ceux qui sont appliqués tout contre. 2. Le rayon perpendiculaire se rompt, & il y a des rayons obliques qui passent tout droit. 3. Après que les rayons qui sont tombés d'un certain sens, se sont rompus, ils se détournent à droite ou à gauche du plan perpendiculaire où ils étoient en tombant, ce qui est un détour singulier, différent de celui de la réfraction. 4. Un rayon s'étant partagé en deux à la rencontre du cristal, l'un des deux nouveaux rayons qui s'en sont formés, a une réfraction réglée par une certaine proportion constante des sinus, ainsi que dans les autres diaphanes; l'autre a une réfraction réglée par d'autres grandeurs, & cette réfraction différente de la régulière se divise en deux espèces qui se règlent par deux sortes de proportions différentes, selon que les rayons sont tombés d'un certain sens ou d'un autre. Comme dans la double réfraction d'un même rayon, la régulière accompagne toujours l'une ou l'autre des deux irrégulières, il arrive qu'un papier où il y a quelques lettres marquées, étant posé sous ce Cristal, on voit ces lettres écrites comme dans deux étages différens tout à la fois. L'étage produit par la réfraction régulière qui ne change point, est toujours à

1679.

la même hauteur ; mais l'autre est plus haut , ou plus bas , selon celle des deux réfractions irrégulières qui agit alors.

Avant que M. Hughuens eût imaginé le système des Ondes , ces phénomènes lui paroissent absolument inexplicables.

Selon lui , la réfraction commune consiste en ce que les ondes de la matiere éthérée passent au travers d'un corps transparent , du verre , par exemple , avec plus de difficulté , & plus lentement qu'elles ne faisoient au travers de l'air. De 3 degrés de vitesse qu'elles avoient dans l'air , elles n'en ont plus que 2 dans le verre. C'est ce changement de vitesse , toujours le même , qui régle la proportion constante de la réfraction , ou des sinus , de 3 à 2.

Il prétendoit encore qu'un corps peut être transparent en deux manieres , ou parce que les intervalles que laissent entre-elles ses parties solides sont remplis de matiere éthérée , dans laquelle les ondes se contiennent , ou parce que ses parties solides étant dures & à ressort , prennent elles-mêmes le mouvement d'ondulation , aussi bien que la matiere éthérée. Quand la réfraction est de cette seconde espèce , il est fort vraisemblable que le mouvement d'ondulation se rallentisse davantage , & que par conséquent la proportion de la réfraction devienne différente.

Si la réfraction se faisoit dans quelque corps diaphane de ces deux manieres tout à la fois , comme ces deux réfractions seroient différentes , & qu'elles eleveroient différemment le même objet vû au travers du diaphane , elles le feroient paroître double ; & c'est ce que M. Hughuens avoit observé avec soin dans le cristal commun , qui par-là ne peut servir aux Lunettes d'Approche , auxquelles il seroit d'ailleurs si propre par la netteté de sa transparence.

Cette

Cette double émanation d'ondes observée dans le cristal commun, servit à M. Hughuens de degré pour aller jusqu'au principe de toutes les bisarreries du Cristal d'Islande. Les deux ondulations dans le cristal commun sont toutes deux circulaires, l'une seulement un peu plus lente que l'autre, ce qui ne change point l'espèce de l'onde, & n'empêche point que les sinus ne réglient toujours les deux réfractions, quoi qu'ils les réglient en même tems selon deux proportions différentes. Mais M. Hughuens, obligé de recourir à quelque chose de plus extraordinaire, s'avisa d'essayer si en supposant dans le Cristal d'Islande une double émanation d'ondes, mais dont les unes seroient circulaires, les autres ovales, il pourroit satisfaire à la singularité des Phénomènes.

Cette idée lui réussit. Les ondes circulaires sont pour les réfractions régulières de ce cristal, & les ovales pour les irrégulières. Ces ondes ovales causent des réfractions à des rayons perpendiculaires, empêchent des rayons obliques de se rompre, sont dépendre de certaines grandeurs différentes des sinus, la proportion de la réfraction, enfin exécutent assés naturellement tout ce que les Phénomènes demandent.

Mais quelque commodés qu'elles fussent, il restoit encore à découvrir ce qui les déterminoit dans le Cristal d'Islande à être ovales, au-lieu qu'elles sont circulaires par tout ailleurs, & il n'étoit pas moins difficile de justifier une supposition si heureuse, qu'il l'avoit été de l'imaginer. Sans doute, il n'y a que la figure des parties insensibles du Cristal d'Islande, qui puisse changer celle que les ondes ont naturellement; mais c'est encore une recherche bien délicate, que de deviner la configuration intérieure de ces parties. Ce Cristal a aussi des Phénomènes très-particuliers, qui ne regardent que son tissu & sa composition, & qui augmentent beaucoup la difficulté de le connoître.

1679. M. Hughuens, après avoir suivi jusqu'au bout tant de Phénomènes extraordinaires, dont il pouvoit se flatter d'avoir trouvé le nœud, finissoit cependant par avouer avec courage, & en grand-homme, qu'il en restoit un où il ne lui étoit pas possible de pénétrer. Deux morceaux de ce Cristal étant posés de sorte que tous les côtés de l'un soient parallèles à ceux de l'autre, soit qu'on laisse de l'espace entre-eux, ou qu'on n'y en laisse point, un rayon qui se sera partagé en deux dans le premier cristal, & qui aura fait une réfraction régulière & une irrégulière, ne se partagera plus en entrant dans le second; mais le rayon qui a été fait de la réfraction régulière y en fera encore une, & de même l'autre rayon suivra sa route. Dans une autre position des cristaux, les deux rayons venus d'un seul rayon, en passant du cristal supérieur dans l'inférieur, font échange de leurs réfractions. Dans toutes les autres positions, un rayon se répartage de nouveau en deux. On diroit que la Nature a eu peur que ce cristal ne fût pas une Enigme assez inexplicable pour les Philosophes, & qu'elle l'a chargée à plaisir d'obscurités & de difficultés.

De toutes ces considérations, M. Hughuens passoit enfin à celle des Lignes Courbes, qui peuvent servir à réunir les rayons de lumière, soit par réflexion, soit par réfraction. M. Descartes appliqua à ce sujet sa subtile Géometrie, & ouvrit de grandes vûes à tous les Mathématiciens. Aussi M. Hughuens, qui traitoit ce même sujet fort à fond, & fort ingénieusement, ne manqua-t'il pas de lui en rendre une espèce d'hommage.

DES COULEURS.

APRÈS la Lumière , viennent naturellement les Couleurs. Les yeux n'ont qu'à s'ouvrir pour les voir ; mais les yeux de l'Esprit ne les voyent pas avec la même facilité , & ce qui rend tout visible est pour eux très-difficile à découvrir. M. Mariotte travailla long-tems sur cette matiere , une des plus délicates de toute la Physique. Celles de cette espèce lui convenoient particulièrement , à cause du génie singulier qu'il avoit pour des observations fines , & pour les expériences qu'il faisoit imaginer heureusement , & exécuter avec dextérité.

Il commença par les couleurs que causent les réfractations.

Un rayon , non pas pris pour une ligne Mathématique , & sans largeur , mais pour un très-petit faisceau de pareilles lignes lumineuses , qui a passé par une petite ouverture , se teint de différentes couleurs très-vives , après avoir passé au travers d'un verre sans couleur , taillé en prisme triangulaire. Pour découvrir comment cela se fait , il faut suivre attentivement le rayon dans sa route , calculer avec le secours de la Géométrie chaque détour qu'il est obligé de faire par les loix de la réfraction , & lorsqu'il entre dans le verre , & lorsqu'il en sort , l'observer en différens chemins pour en faire ensuite des comparaisons ; enfin , ce qui surprendroit peut-être ceux qui ne connoissent pas toute l'étendue des usages de la Géométrie , dresser des Tables où des angles , & des nombres représentent & déterminent les différentes couleurs.

Après toute cette recherche , dont nous retranchons

Ooij

1679. les épines, pour n'en donner que le fruit, voici ce que M. Mariotte trouva.

Un rayon qui par la réfraction se détourne de sa première ligne droite pour en suivre une autre, se courbe en quelque façon, & l'endroit où se fait cette courbure a une espèce de convexité en-dehors, & de concavité en-dedans. Lorsque le petit rayon solide a passé au travers du verre triangulaire, & qu'il va peindre des couleurs sur une surface blanche où il est reçu, le rouge ou le jaune sont toujours dans la convexité de sa courbure, & le violet ou le bleu dans la concavité.

Ces couleurs sont tellement attachées à ces différences de courbure, que si lorsque le rayon passe de l'air dans le verre, & repasse du verre dans l'air, ses parties qui étoient dans la convexité de la courbure, par la première réfraction, viennent par la seconde à être dans la concavité, & que ces deux courbures soient égales, aussi-bien que contraires, le rayon ne prend aucune couleur, & n'a que sa blancheur naturelle, qui dans tout ceci n'est point comptée pour une couleur.

Si les deux courbures contraires, c'est-à-dire, dont l'une met dans la concavité les parties du rayon que l'autre avoit mises dans la convexité, ne sont pas égales, on voit des couleurs, mais foibles, reste de la plus forte réfraction, qui n'a pas été entièrement détruite par l'autre.

De-là il est aisé de juger, que si les courbures des deux réfractions conspirent au même effet, les couleurs en doivent être beaucoup plus vives.

Cette vivacité de couleurs dépend non-seulement de l'accord des réfractions, mais encore de la force de chacune. On sait que comme les rayons, lorsqu'ils sont perpendiculaires, n'ont point de réfraction, ils en ont une d'autant plus forte qu'ils sont plus éloignés d'être perpendiculaires.

Quand le rayon a traversé le verre, si on le reçoit tout auprès, on ne voit encore que de la blancheur, parce que comme le rayon solide va toujours en s'ouvrant, & en s'élargissant, ses différentes parties qui ont été teintes, ou en rouge, ou en violet, par les deux courbures, sont encore trop serrées à la sortie du verre, & détruisent mutuellement leurs couleurs. Car la lumière forte est toujours blanche; & ce qui le prouve bien, c'est que quand des rayons ont passé au travers d'une loupe de verre coloré, qui leur a donné sa couleur, ils la perdent dans le foyer, où ils sont tous réunis, & la reprennent encore au-delà.

Le rayon qui s'est coloré par les réfractions ne manifeste donc ses couleurs qu'à quelque distance du verre, & cette distance est plus petite quand les réfractions ont été fortes, & que de plus, elles se sont accordées à mettre les mêmes parties du rayon dans la convexité, ou dans la concavité de la courbure.

Il y a encore sur la distance où les couleurs paroissent une circonstance à observer. Quand on fait entrer un rayon solide par une petite ouverture, deux rayons partis des deux extrémités du Soleil, passent par les deux extrémités de l'ouverture; & comme elle est plus petite que le diamètre apparent du Soleil, ils vont se couper à une certaine distance au-delà. Le point où ils se coupent est le sommet d'un triangle, qui a pour base le diamètre de l'ouverture, &, s'il est prolongé jusqu'au Soleil, tout le diamètre du Soleil. Le Soleil tout entier rayonne dans tout ce triangle; & comme sa lumière y est trop forte, il ne s'y fait point de couleurs. Mais il s'en peut faire aux deux côtés de ce triangle en dehors, où il ne passe des rayons que de quelques parties du Soleil seulement; il s'en peut faire aussi au-delà du sommet, car il s'y forme un triangle opposé, qui s'élargit toujours ensuite, & où la lumière va toujours en s'affoiblissant.

1679.

Si l'on reçoit donc le petit rayon solide plus près de l'ouverture que n'est la pointe de ce triangle éclairé par tout le Soleil, on ne voit que de la blancheur au milieu; d'un côté, c'est-à-dire vers la convexité de la courbure, on voit du rouge & du jaune; de l'autre, où est la convexité, on voit du bleu & du violet. L'ordre est tel, le rouge, le jaune, le blanc, le bleu, le violet. Le rouge répond au violet, le jaune au bleu. Il faut remarquer que ces quatre couleurs ne paroissent pas toujours ensemble. Dans les petites distances on voit le jaune & le bleu, & l'on ne voit pas encore le rouge & le violet. Ces deux dernières couleurs ne se développent qu'après avoir traversé un plus long espace.

Si le rayon est reçu un peu au-delà du point où se termine le triangle de l'entière illumination, il ne paroît plus de blancheur entre le jaune & le bleu, & la suite des couleurs est continuë.

Mais comme à une distance encore plus grande, les parties du rayon solide qui forment le jaune & le bleu se croisent, & passent l'une sur l'autre, ce mélange forme du vert. On sait assés que le vert se fait du jaune & du bleu mêlés également, & qu'une Jonquille vûë au travers de la flamme bleuë de l'eau-de-vie, paroît verte.

Les parties du rayon solide, ou, si l'on veut, les rayons qui font les différentes couleurs, ont une propriété singulière; ils ne suivent point exactement les loix de la réfraction, ces mêmes loix qu'ils suivroient à la rigueur, s'ils ne faisoient point de couleurs.

M. Mariotte découvrit que ceux qui font le rouge ou le jaune, ont une réfraction plus petite; & ceux qui font le bleu ou le violet, une plus grande qu'ils ne devroient avoir, selon la proportion réglée des sinus. Ainsi puisque des parties extrêmes du rayon solide, celles qui sont dans la convexité s'approchent moins du milieu, & que celles qui sont dans la concavité, s'en éloignent plus

qu'il ne faudroit régulièrement, tout le rayon en est, pour ainsi dire, grossi & élargi, à peu près comme un Jet-d'Eau dont les parties intérieures poussent en-dehors, & écartent les extérieures. De-là vient que la base du rayon coloré est plus grande, selon l'ordre des couleurs, qu'elle ne devoit être.

Tout ce que nous rapportons ici sur les Couleurs, ce ne sont que des faits. Mais quelle est cette vertu qu'a la convexité de la courbure du rayon pour produire du rouge ou du jaune ? Quelle est celle de la concavité pour faire du bleu ou du violet ? Quelle est la différence essentielle du mouvement de la lumière dans ces deux extrémités ? Pourquoi les rayons qui se colorent sont-ils dispensés des loix exactes de la réfraction ?

A tout cela M. Mariotte répond, qu'il ne croit pas possible d'en donner les véritables causes. Content d'avoir découvert par des Observations, qui lui ont autant coûté qu'un système, des faits assez cachés, qui ne se démentent jamais ; il les prend pour des principes d'expérience, & du reste se renferme dans une sage ignorance, préférable à de téméraires hypothèses. Après tout, n'en seroit-ce pas bien assez pour nous, si nous savions sûrement sur chaque sujet ce fait que la Nature ; & ne devrions-nous pas à ce prix-là renoncer à la connoissance des causes ?

M. Mariotte, sur ses principes d'expérience tels que nous les avons rapportés, explique plusieurs apparences différentes, & principalement les apparences Célestes, l'Arc-en-Ciel, les Couronnes des Astres, les Parélies.

M. Descartes a donné une explication de l'Arc-en-Ciel si géométrique, que l'on ne croiroit pas qu'il y eût rien à désirer. Cependant à y regarder de bien près, on voit qu'il s'est mépris en établissant certaines choses, dont M. Mariotte avoit découvert l'erreur par ses expé-

1679.

riences. Ainsi il s'est cru en droit de donner de nouveau l'explication de l'Arc-en-Ciel rectifiée par ces principes.

Pour former l'Arc-en-Ciel, il faut que des rayons du Soleil se rompent d'abord dans une goutte de pluie; qu'ensuite allant frapper contre le fond de la goutte, ils se réfléchissent; qu'enfin ils ressortent de la goutte par une seconde refraction, & viennent à notre œil.

Comme ces mêmes rayons doivent être colorés, il faut que les deux réfractions n'ayent pas détruit l'effet l'une de l'autre; & comme ils doivent porter leurs couleurs jusqu'à notre œil à une assez grande distance, il faut aussi qu'il y en ait une assez grande quantité qui viennent à notre œil assez serrés, & avec peu d'écart, c'est-à-dire, qui soient partis de la goutte sous un très-petit angle.

Pour découvrir quels sont les rayons qui ont ces deux conditions indispensables, il est nécessaire de suivre avec le calcul géométrique le chemin que font en entrant dans la goutte, & en sortant, & de-là jusqu'à notre œil tous les différens rayons qui peuvent tomber sur cette goutte avec quelque angle d'incidence que ce soit.

Cela fait, on trouve que les rayons utiles pour le Phénomène étant parvenus à l'œil, font avec une ligne qui passeroit du centre du Soleil par l'œil, un angle de 39, 40, 41, ou 42 degrés. Cette ligne est d'un grand usage dans toute cette matière, elle détermine quelle est la hauteur de l'Arc-en-Ciel par rapport au Soleil; s'il est à l'horison, elle est horizontale; & alors par conséquent l'Arc en-Ciel est élevé de 42 degrés. A mesure que le Soleil s'élève, cette ligne imaginaire s'abaisse, & entre dans la terre, & l'Arc-en-Ciel n'a d'élévation que ce que le Soleil en a de moins que 42 degrés, en sorte qu'à 42 degrés d'élévation du Soleil, & au-dessus, il n'y a plus d'Arc-en-Ciel.

Cette

Cette ligne directe tirée du centre du Soleil par le centre de l'œil, est toujours dans tous les autres Phénomènes, celle à laquelle on compare les rayons qui viennent à l'œil après des réfractions, pour trouver quelle situation doivent avoir, à l'égard du Soleil, les Phénomènes qu'ils produisent.

Par-là, on voit, par exemple, que l'Arc-en-Ciel extérieur, formé par des rayons qui ont été réfléchis deux fois dans la goutte entre les deux réfractions, & qui par conséquent doivent être plus foibles que ceux de l'Arc-en-Ciel intérieur, fait dans sa plus grande élévation sur l'horison un angle de 51 degrés, ou environ.

Dans les autres Phénomènes, comme dans les grandes & les petites Couronnes qui paroissent quelquefois avec des couleurs à certaines distances autour du Soleil ou de la Lune, & dans les Parélies qui accompagnent quelquefois les Couronnes du Soleil, il n'est plus question que d'imaginer qu'elles doivent être, & quelles figures doivent avoir les matieres répandues dans l'air, qui rompent les rayons des Astres, de sorte qu'ils fassent avec la ligne tirée directement du Soleil par l'œil, les angles nécessaires, & que leurs couleurs soient disposées comme il faut.

M. Mariotte attribuoit à des vapeurs aqueuses de figure ronde les petites Couronnes de 4 ou 5 degrés de diametre, terminées à l'extérieur par un rouge obscur, avec du bleu en-dedans. Et ce qui rend la conjecture certaine, c'est que l'on voit des Couronnes toutes pareilles autour de la flamme d'une chandelle vûë à travers les vapeurs épaisses qui sortent d'un vaisseau plein d'eau bouillante pendant un grand froid.

Il attribuoit les grandes Couronnes, qui ont environ 45 degrés de diametre, à de petits filamens de nége qui flottent dans l'air, médiocrement transparens, & qui ont la figure d'un prisme triangulaire équilateral; & pour les Parélies, qui sont ordinairement dans la cir-

conférence de ces grandes Couronnes à même hauteur que le Soleil, il les rapportoit à quelques-uns de ces petits prismes de nége, qui ayant une de leurs extrémités plus pesante que l'autre, étoient obligés de se tenir dans une situation perpendiculaire à l'horison. C'est à la Géometrie & au Calcul à justifier toutes ces idées.

Toutes ces couleurs dont nous avons parlé jusqu'ici, n'ont été traitées par les anciens Philosophes, que de couleurs apparentes; quoi qu'en ce genre-là ce soit être que de paroître. Il est vrai du moins qu'elles ne sont pas attachées à leurs sujets, & qu'elles changent suivant plusieurs circonstances différentes. Outre celles qui se font manifestement par des réfractions de lumière au travers du verre ou de l'eau, il y en a qui sont, quoique moins sensiblement, de la même nature, & qui sont formées par des réfractions de lumière au travers de quelques autres matieres transparentes. On les reconnoît à ce qu'elles changent selon la position des yeux. Ainsi dans les Opales, & dans la Nacre de Perle, un même endroit paroît successivement rouge, ou vert, selon qu'il est vû plus ou moins obliquement, preuve certaine que les différentes parties du rayon que l'on reçoit ne sont différentes que par rapport à la convexité, ou à la concavité de la courbure, & qu'elles tirent de-là leurs couleurs.

Il ne faut pas confondre avec ces sortes de couleurs, les couleurs changeantes, telles que celles du col d'un Pigeon. Ce n'est pas le même endroit de la plume qui paroît rouge ou vert, selon que l'œil, différeniment posé reçoit différentes parties du même rayon, ce sont différentes parties de la plume qui sont alternativement rouges & vertes, ainsi qu'on le voit sensiblement par le Microscope; & c'est ce que l'art a imité dans les étoffes changeantes, où la trame est d'une couleur, & l'enflure d'une autre.

Il y a donc des couleurs indépendantes des réfractions,

soit qu'elles se fassent par une réflexion simple , soit qu'il y entre des réfractions , mais inutiles. 1679.

Car que la lumière pénètre deux surfaces parallèles , ou qu'en ayant pénétré une elle se réfléchisse sur l'autre , & ressorte dans l'air , en traversant la première une seconde fois , ce sont deux réfractions , mais qui ne produisent point de couleurs , parce que l'une détruit absolument l'effet de l'autre.

Aussi M. Mariotte , en faisant plusieurs Observations très-déliçates sur les bouteilles de Savon , remarque que dans le commencement qu'elles sont formées , si l'eau étoit peu chargée de Savon , on ne voit point de couleurs. Elles ne paroissent que quelque tems après , & elles commencent vers le haut , parce qu'il y a des parties subtiles de l'huile & du sel alcali du savon , qui après avoir été pendant les premiers momens uniformément mêlés avec l'eau , s'en séparent bien-tôt , & montent par leur légèreté. Alors elles font sur la surface convexe de la bouteille , de petites rides apparemment circulaires ; & c'est là que se font les réfractions & les couleurs , qui ne se pouvoient pas former auparavant dans les deux surfaces parallèles de la bouteille , l'extérieure , & l'intérieure.

Quoique les couleurs fixes ne soient pas produites par les réfractions , elles le sont cependant , selon M. Mariotte , par le passage de la lumière au travers d'une matière fine & délicate qui couvre les objets , semblable à peu près à la fleur d'un grain de raisin , ou d'une prune.

Les rayons traversant cette matière , s'y colorent , & rencontrant les parties plus solides du corps , se réfléchissent à nos yeux.

C'est ainsi qu'un rayon passant au travers d'un verre plat coloré , en prend la couleur , non par ses réfractions , qui sont alors inutiles , mais par son seul passage , en sorte qu'il ne se coloreroit pas moins quand il

1679. passeroit perpendiculairement, & par conséquent sans réfraction.

Il est vrai qu'il seroit fort difficile d'expliquer comment ce rayon prend la teinture du verre ; mais enfin il la prend. M. Mariotte se contente de ce principe d'expérience, & suppose sur tous les corps qui ont des couleurs fixes, un matiere très-déliée, disposée à teindre les rayons de telle, ou de telle couleur.

Elle peut être mêlée parmi les parties solides des corps, & on peut aussi l'en tirer, sans changer leur tissu ni leurs configurations.

Le bois de Brésil, boüilli dans plusieurs eaux, y laisse presque toute sa teinture rouge, sans que la consistance de ses fibres en reçoivent aucun changement sensible. Le Corail rouge perd en peu de tems toute sa teinture par un feu médiocre.

Cette même matiere peut passer dans plusieurs corps de suite ; ce qui marque encore combien elle est légère, & superficielle sur les corps. Les Plumassiers font passer dans leurs plumes la couleur des laines teintes en écarlate, sans qu'elle en reçoive aucune diminution sensible de beauté.

On ne s'attendroit peut-être pas que la Géometrie pût démontrer pourquoi un Rubis est plus beau qu'un Verre teint d'une aussi belle couleur, & taillé de même. Cependant il est certain qu'elle étend jusque-là son pouvoir. Comme le Rubis est plus solide que le Verre, la réfraction s'y fait selon une autre proportion ; & le calcul du chemin des rayons étant fait sur ce pied-là, il se trouve que de ceux qui ont traversé le Rubis, & sont arrivés à sa seconde surface, il y en a beaucoup plus qui s'y réfléchissent vers l'œil, en traversant le rubis une seconde fois, que s'ils avoient traversé un verre d'ailleurs tout semblable. Outre que les rayons sont en plus grande quantité, ils se teignent encore plus fortement par ce double

passage au travers de la matiere colorée.

C'est pour ne point perdre les rayons qui ne se réfléchiroient pas sur la seconde surface du Rubis, & qui passeroient dans l'air; & c'est pour les colorer encore davantage, que l'on met sous le Rubis une feuille de la même couleur. Si on la mettoit sous un verre d'un aussi beau rouge, il seroit aussi beau que le Rubis, parce que toute la lumiere repasseroit également, & avec les mêmes avantages au travers du verre. Qu'au lieu de cette feuille, on mette immédiatement sous le Rubis de l'eau contenuë dans un vaisseau dont le fond soit obscur, presque toute la couleur du Rubis disparoîtra, parce que la réfraction de la lumiere qui passe du Rubis dans l'eau étant fort petite, c'est-à-dire, le Rubis & l'eau étant, à l'égard de la lumiere, deux milieux peu différens, elle passera presque entiere du Rubis dans l'eau, où elle s'amortira sur le fond obscur.

La Chimie fait tirer la teinture des mixtes, la leur rendre, enfin se jouer des couleurs en différentes manieres. Que du bois de Brésil ait trempé 3 ou 4 heures dans du jus de Citron, ce jus est tout aussi clair qu'auparavant; mais qu'on y verse 3 ou 4 gouttes d'huile de tartre, on voit toute cette liqueur d'un fort beau rouge. C'est que le jus de Citron, en tirant la teinture du bois l'avoit dissoute, & par-là l'avoit renduë invisible, comme les métaux même le deviennent quand toutes leurs parties séparées nagent dans les dissolvans. Mais l'alcali de l'huile de tartre se joignant à l'acide du jus de citron, lui fait abandonner la matiere colorée qu'il tenoit dissoute, & le force à la laisser paroître. Quelquefois il arrive que les teintures tirées par les acides s'évaporent en même-tems, & alors les alcalis n'y peuvent rien pour les revivifier. Le jus de citron enleve toute la rougeur du corail, & le blanchir; mais l'huile de tartre, qui est un puissant alcali, ne fait point reparoître cette couleur; elle s'est dissipée.

1679.

La vertu qu'ont les acides de rougir la solution des fleurs bleuës ou violettes , & les alcalis de la verdir , est presentement trop connuë pour nous y arrêter. Le moyen le plus sûr que la Chimie ait pû imaginer pour découvrir les acides , c'est de les éprouver par la solution de Tournefol , qui est bleuë. S'ils la rougissent , ils sont acides.

Il reste les couleurs des corps lumineux. Dès que la lumière est forte & réunie , elle est blanche. Si elle est mêlée d'exhalaisons grossieres & terrestres , elle est rouge ou jaune. Si les exhalaisons sont plus subtiles , ou plus sulphurées , elle est bleuë. Ainsi le Soleil & la Lune paroissent rouges à l'horison , tant à cause des fumées , que des exhalaisons salpêtreuses de la terre , dont une plus grande quantité est alors traversée par la lumière. Des fumées seules , suffiroient pour cet effet. Le Soleil vû au travers d'un verre noirci d'ancre est rouge. Les exhalaisons nitreuses suffiroient aussi. Une chandelle est toute rouge , si elle est au-delà des fumées du salpêtre quand on le distille.

Le trait de flamme que le soufflet de l'Emailleur pousse contre le verre est bleu , parce qu'il est pur & délié ; mais dès qu'il a enflamé le verre , il devient rouge ou jaune après l'avoir traversé , parce qu'il emporte avec soy quelques exhalaisons grossieres de cette matière. La flamme d'une chandelle est bleuë vers le bas , où elle n'est encore produite que par un petit nombre de parties subtiles allumées , elle est blanche au milieu , par l'union des flammes bleuës du dessous , qui se mêlent en s'élevant avec celles de dessus , elle est jaune ou rouge en-haut , parce qu'il s'y mêle des fumées grossieres des parties basses déjà éteintes.

Après cela il est aisé de comprendre pourquoi un charbon allumé est rouge , & pourquoi sa dernière parcelle qui demeure en feu paroît très-blanche & très-éclatante un

moment avant que de s'éteindre. Il n'y a plus aucun mélange de fumées terrestres qui puisse l'obscurcir & la rougir.

1679.

A l'occasion de ces matières, M. Mariotte fait une remarque assez curieuse. La chaleur du Soleil ne se sépare point de sa lumière, elles traversent ensemble les corps transparents; mais il n'en va pas de même de la lumière & de la chaleur du feu. Que l'on dispose un miroir concave devant le feu, en sorte qu'on ne puisse souffrir la main que très-peu de tems à la chaleur qu'il y aura à son foyer; qu'ensuite on mette une glace devant le Miroir, la lumière du foyer sera presque aussi vive qu'au paravant, & l'on ne sentira plus aucune chaleur; & quand même on approcheroit le Miroir du feu plus qu'on n'avoit fait d'abord, en sorte que la lumière du foyer fut plus grande, l'effet de la chaleur n'en seroit pas pour cela plus sensible.



ASTRONOMIE.

MESSIEURS Cassini & De La Hire observerent le 5 Juin une Eclipsé de Jupiter & de ses Satellites par la Lune. Ces Planettes ne parurent point changer de figure à leur rencontre avec le Disque de la Lune; ce qui devoit arriver si la Lune étoit entourée d'une Atmosphère comme la Terre.

Voy. les
Memoires,
Tome 10.
p. 620.

On observa avec beaucoup d'assiduité les Eclipses des Satellites de Jupiter pendant toute cette année, tant par rapport à la théorie même de ces Satellites, que par les grandes utilités qui en revenoient à la Geographie, à laquelle on commença dès lors de faire de grands changemens & de grandes corrections.

1679.

Il étoit tems que l'Art d'observer porté à une si haute précision, produisit des utilités sensibles. Le Roi donna ordre à l'Académie de faire une Carte de la France; il semble qu'il étoit à propos que sa véritable position sur le Globe de la Terre, fût plus exactement connuë, dans le tems qu'elle étoit plus célèbre que jamais, & par la guerre qu'elle avoit soutenuë contre toute l'Europe, & par la paix qu'elle venoit de lui prescrire.

MM. Picard & De La Hire partirent pour Brest, qui est l'endroit le plus Occidental du Royaume, & un Port considérable. Ces deux raisons les obligèrent à commencer par-là la détermination des Longitudes. Ils ne les prirent point, comme font tous les Geographes, par rapport au premier Meridien qu'on a placé dans l'Isle de Fer; la position de cette Isle ne leur étoit pas assés connuë, & pouvoit bien n'être pas sûre; la justesse des nouvelles Observations a rendu toutes les anciennes suspectes, ainsi ils résolurent de ne régler les Meridiens que par rapport à celui de Paris, sauf à le rapporter ensuite, s'il le faut, au Meridien de l'Isle de Fer, quand on sera sûr de le bien connoître.

Ces deux Messieurs arrivés à Brest, commencerent par s'assurer de l'état de leur Horloge à Pendule; & cette opération, qui n'est que préliminaire, ne laisse pas d'être longue, & assés difficile dans la précision qu'on y demande. Il s'agit de comparer très-juste la Pendule, au Soleil & aux Etoiles fixes, pour sçavoir s'il n'y a nulle différence de leur mouvement au sien. La Pendule bien éprouvée, &, s'il est nécessaire, bien corrigée, est ensuite un des principaux fondemens de tous les calculs.

La hauteur du Pole prise par la plus grande hauteur Meridienne de l'Etoile polaire, se trouva à Brest de $48^{\circ} 23' 30''$. Et la différence des Meridiens de Paris & de

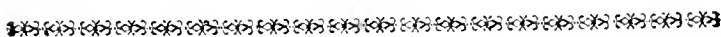
De Brest prise sur la même Eclipsé du premier Satellite de Jupiter observée dans ces deux Villes , fut de $27' 36''$ d'heure , ou de 6 degrés 54'. 1679.

De Brest MM. Picard & De La Hire allerent à Nantes , où ils firent encore les mêmes opérations.

1680.



 ANNE'E MDCLXXX.



PHYSIQUE.

OBSERVATIONS DE PHYSIQUE *générale.*

1. **M**onsieur Dodart a fait voir des pierres lenticulaires qu'il a tirées d'une roche de la Montagne de Vauciennes près Villiers-Coterêt; ces pierres sont plates & rondes, un peu plus épaisses en leur milieu que vers leurs bords, & par-là ressemblent parfaitement à des Lentilles. Les plus grandes ont 6 lignes de diametre, elles sont lisses & très-dures. Elles sont composées de plusieurs couches, ce qui se connoît en les usant jusqu'à la moitié de leur épaisseur; car on voit alors 6 ou 7 traces en volute, dont l'œil est au centre de cette coupe; les deux ou trois révolutions qui sont à la circonférence sont semées de petits points.

Quand on coupe ces pierres dans leur plus grand diametre, on voit des traces ovales & concentriques distinguées les unes des autres par des petites loges creusées en croissant, dont les pointes sont tournées vers le centre

de l'ovale. Ces croissans se trouvent toujours placés entre les deux extrémités de deux ovales concentriques.

1680.

La Roche d'où M. Dodart a tiré ces pierres, en est toute formée; elles y sont mêlées sans aucun ordre, par le moyen d'une espèce de mortier pierreux qui les tient toutes liées ensemble.

2. M. Perrault a dit que pour faire un ciment très-dur, il faut prendre du verre pilé, sel marin, vinaigre & limaille de fer en égales portions, & les faire fermenter ensemble.

M. Huyghens a lû son Traité de l'Aiman.

BOTANIQUE

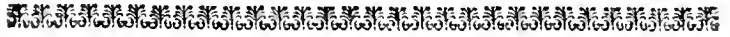
ET

CHIMIE.

ON avança beaucoup cette année le travail de l'Histoire des Plantes; M. Marchant fit venir des pays étrangers plus de cinq cent différentes graines ou Plantes qui ne se trouvent point en ces Pays. Il les cultiva, & à mesure qu'elles fleurissoient, il en faisoit la Description, les fournissoit au Laboratoire pour les analyser, & au Dessinateur de l'Académie pour en faire les desseins. Il faisoit cultiver au Jardin Royal celles qui ne se trouvoient que difficilement à la Campagne, & il donna cette année des Memoires pour y trouver aisément celles qui y croissent.

M. Bourdelin analysa aussi cette année 90 Plantes,
Qq ij

1680. sans compter plusieurs autres matieres, comme la Térébentine, les Vers de terre, les Truffes, plusieurs sortes de chairs, du sang caillé, & de la limphe de plusieurs Animaux, les liqueurs acides de divers bois & de diverses Plantes, &c.



A N A T O M I E.

Monsieur De La Hire fit voir à la Compagnie les desseins qu'il avoit faits de plusieurs Poissons dans son Voyage de basse Brétagne, les mêmes dont M. Du Verney étudioit la structure. Ces Poissons étoient au nombre de 17. sçavoir, le Lieu, le Grondin, l'Ange, le Morgast, le Turbot, la Moruë, le Merlu, l'Araignée, la Julienne, le Cocq, ou la Dorée, ou le Poisson Saint Pierre, le Chat, le Saumon, la Vieille, l'Aloze, le Spinec, ou le Chien de Mer, le Congre & la Séche. On en remit les Desseins entre les mains de M. Perrault, pour en dresser les Memoires, comme il avoit fait des autres Animaux.

Le même M. Du Verney disséqua une Panthere qui avoit été apportée de Versailles. Cet Animal ressemble en bien des choses au Tigre & au Léopard; on y voit les mêmes taches semées sur la peau, une même forme extérieure, une même habitude de corps, & une grande conformité dans leurs viscères. Il en est à peu près de même du Chat-Pard. La Panthere disséquée par M. Du Verney parut être précisément du même genre que le Léopard dont parle Oppien.

On disséqua aussi alors une *Palette*, ainsi nommée de la figure de son bec; dans la suite on en examina trois autres; & l'on donna la Description de ces Animaux au Public.

MATHEMATIQUE.

L'ASTRONOMIE donna occasion à M. Cassini d'imaginer une nouvelle progression de nombres, dans laquelle il découvrit plusieurs belles propriétés. Cette progression est telle, que les 2. premiers termes étant l'unité, le 3^e. est la somme des deux premiers; le 4^e. est la somme du second & du troisième; le 5^e. est la somme du 3^e. & du 4^e; le 6^e. est la somme du 4^e. & du 5^e. & ainsi de suite à l'infini en cette sorte.

A. 1. 1. 2. 3. 5. 8. 13. 21. 34. 55. 89. 144. &c.

Si l'on veut ne pas prendre l'unité pour les deux premiers termes, il suffit, & l'expression en est plus générale, que ces deux premiers termes soient égaux, par exemple, 2. 2. 4. 6. 10. 16. 26. 42. 68. &c. ou 10. 10. 20. 30. 50. 80. &c.

Si l'on prend trois termes quelconques de suite de cette progression, par exemple, 8. 13. 21. de la progression A. le carré du terme moyen 13. ne diffère que d'une unité du produit des deux extrêmes 8. & 21. Le carré est 169. plus grand d'une unité que le produit 168. & ce carré est moindre d'une unité que le produit, alternativement, par exemple, les trois termes suivans sont 13. 21. 34. le carré de 21. est 441. moindre d'une unité que 442. produit de 13. par 34.

Si l'on prend 4. termes, le produit des extrêmes diffère d'une unité du produit des moyens alternativement en plus & en moins.

Si l'on en prend 5. le carré du terme moyen diffère d'une unité du produit des deux intermédiaires, & de celui des deux extrêmes en plus pour l'un, & en moins

1680. pour l'autre, & cela encore alternativement.

Cette progression contient encore plusieurs autres propriétés qu'il seroit inutile de rapporter ; il suffit maintenant de remarquer que de ce qui vient d'être dit, il suit que si l'on prend trois termes de cette progression, les deux premiers divisent le troisième terme en moyenne & extrême raison, le plus près qu'il est possible en nombres entiers, puisqu'il n'y a que l'unité de différence. On sçait que ce problème est impossible en nombres ; & c'est ce qui donna occasion à M. Cassini d'imaginer cette Progression, dont il appliquoit l'usage à la Théorie des Planettes.

Voyez les
Memoires
Tome 6.
P. 550.

On s'exerça beaucoup sur la Dioptrique ; M. Huyghens lut alors son *Traité* sur cette matiere, qui fut imprimé long-tems après. M. Picard commença de lire aussi son *Traité des Lunetes-d'Approche*, dans lequel il examinoit tout ce qui regarde la théorie & la pratique de cet Instrument ; M. Auzout s'étoit autrefois appliqué à la même matiere, & il est facheux que nous n'ayons pas eu ces Ouvrages dans leur entière perfection.

M. Roëmer presenta un Triangle de cuivre pour servir de jauge aux ajustages, & mesurer la quantité d'eau qu'ils donnent, suivant la hauteur des Jets.

M. Couplet presenta aussi un Niveau d'une construction simple, & d'un usage facile.

Voyez les
Memoires,
Tom. 10. p.
632.

M. De La Hire, qui travailloit pour lors à son grand *Traité des Sections Coniques*, imprimé depuis, c'est-à-dire en 1685. en lut cette année plusieurs morceaux ; il donna aussi une Méthode universelle pour faire des Cadrans Solaires ; la Gnomonique sur laquelle il méditoit, tiroit entre ses mains des grands secours des Sections Coniques ; il falloit un Géometre, & un Géometre habile, pour rendre à cette Partie des Mathématiques, très-belle par elle-même, le lustre qu'elle

sembloit avoir perdu, par l'ignorance de ceux à qui elle étoit, pour ainsi dire, abandonnée; il en composa dans la suite un Traité complet, dans lequel il joignit la pratique à la théorie d'une manière propre à contenter également les Sçavans & ceux qui ne cherchent que le manuel de cette Science.

M. Huyghens donna aussi cette année plusieurs morceaux sur l'Algèbre & sur la Géométrie; il inventa & proposa alors son Niveau à lunette, trop connu pour en faire ici la description, il le fit imprimer dans les Journaux, & il ajouta la démonstration de son usage.

Voyez les
Mémoires,
Tom. 10.
P. 634.

ASTRONOMIE.

ON continua le Dessin de la Carte générale de la France par les ordres du Roi. MM. Picard & De La Hire furent cette année à Bayonne, & sur les Côtes de Guyenne, & de Xaintonge. Ils partirent au mois de Septembre, parce que dans cette saison il y avoit un plus grand nombre d'Observations à faire sur les Satellites de Jupiter: ils déterminèrent la différence de Longitude & de Latitude entre l'Observatoire Royal & les Villes de Bayonne, Bordeaux & Royan. Ils prirent dans ces différens lieux la Déclinaison de l'Aiguille aimantée, & à Bayonne ils observerent l'heure de la Marée en différens jours, ainsi qu'ils l'avoient pratiqué à Brest l'année précédente.

Ces Observations donnoient la position juste des Côtes Occidentales de la France, c'est-à-dire, de la Bretagne, du Poitou, & de la Gascogne; d'ailleurs M. Richer, avant que de s'embarquer pour la Cayenne, avoit pris exactement la Hauteur du Pole de la Rochelle. Il ne restoit plus, pour achever de déterminer la position des

1680.

Côtes de France sur l'Océan, que de faire les mêmes Observations sur les Côtes Septentrionales de Brétagne, sur celles de Normandie, de Picardie, & de Flandre. Ces Messieurs reçurent des ordres à cet effet. M. Picard alla du côté de Brétagne, & M. De La Hire alla en Flandre.

On faisoit en même-tems à Paris les Observations correspondantes à celles qu'ils faisoient dans différens lieux. On reconnut par-là les grandes erreurs que les meilleurs Géographes avoient, ou commises, ou adoptées dans la position des principales Villes; erreurs apparemment indispensables dans un tems où l'on manquoit de méthodes sûres pour les corriger, ou d'occasions de pratiquer ces Méthodes.

Il étoit en effet très-difficile & très-long de déterminer les Longitudes des différens points de la Terre par les Eclipses de la Lune; le seul moyen connu aux Anciens, & le seul qui fut sûr avant la découverte des Satellites de Jupiter: les Eclipses de Lune sont très-rares, & demandent sans comparaison plus d'appareil que celle des Satellites de Jupiter, quoi qu'en effet on puisse les observer avec des Lunetes beaucoup plus petites: au-lieu que les Eclipses des Satellites de Jupiter sont très-fréquentes, puisqu'en chaque année il en arrive ordinairement 1300.

Il y a plus encore, & on éprouva cette année la grande facilité de ces sortes d'Eclipses dans l'affaire des Longitudes. M. Cassini qui avoit publié dès l'année 1668. les Tables des mouvemens de ces Satellites, les avoit comparé scrupuleusement avec le Ciel depuis ce tems-là jusqu'en 1680. c'est-à-dire, pendant une Révolution entière de Jupiter autour du Soleil; il avoit établi des corrections à faire à ses Tables, & les Calculs faits en conséquence de ces corrections représentoient ces Eclipses à une minute tout au plus de l'Observation; par-là
un

un Voyageur qui observeroit dans un lieu quelconque une Immersion du premier Satellite, par exemple, pouvoit dans un instant comparer son observation à un calcul très-court, qui lui représentoit l'Observation elle-même telle qu'elle avoit été faite sous le Meridien des Tables ; & par ce moyen il déterminoit la Longitude du lieu de son Observation sans autre Correspondance ; Si ce n'est pas là le véritable secret des Longitudes, au moins en approche-t'il de bien près.

A l'égard des Corrections que M. Cassini fit à ses Tables, nous ne parlerons ici, & même en peu de mots, que de celles du premier Satellite, d'autant plus qu'il en fit de nouvelles dans la suite.

Les Tables qu'il en avoit publiées en 1668. étoient fondées sur 16. années d'Observations, comparées aux plus anciennes faites par Galilée, dans le tems même de la découverte de ces Satellites ; mais les Observations faites depuis 1668. ne s'accordoient plus avec ces Tables ; elles montroient dans le mouvement du premier un retardement de plus de six degrés de son cercle en 15. années, de sorte que les Tables ne représentoient son mouvement en 1680. qu'à 5. degrés près, dont elles avançaient le Satellite plus qu'il n'étoit en effet. Cette différence viendrait-elle d'un retardement effectif ? & ce retardement auroit-il lieu pour les autres Planettes, tant principales que secondaires, à proportion du plus ou du moins de durée de leurs Revolutions ? On n'est pas encore en droit de l'assurer, il faut une plus longue suite d'Observations pour prendre ce parti ; il vaut mieux, comme fit M. Cassini, rejeter cette différence sur l'incertitude des Observations de Galilée, auxquelles les Tables de 1668. avoient été assujetties : C'est pour cela que M. Cassini en reformant ses Tables, abandonna les Observations de Galilée, & se fonda uniquement sur les siennes propres de 28. années, faites avec des Lunetes beaucoup

1680. plus parfaites que celles dont Galilée s'étoit servi, il aimoit mieux représenter les Observations à venir que les anciennes.

Il augmenta la durée de la Révolution de ce Satellite établie dans ses premières Tables d'une seconde d'heure, il fixa une nouvelle Epoque de son mouvement, & choisit l'Immersion arrivée le 21. Juillet 1680. à 13^h. 54. minutes.

Le 8. Avril à 7. heures du soir, M. Cassini revit la fameuse Tache de Jupiter, qui n'avoit pu être aperçue pendant toute l'année précédente. C'est cette même Tache qui avoit servi à déterminer la période du mouvement de Jupiter sur son Axe en 9. heures 56. minutes. Elle fut observée cette année au même endroit du Disque de Jupiter, où la Table de son mouvement demandoit qu'elle fut, tant les premières Observations avoient été exactes.

SUR LES PERIODES LUNI-SOLAIRES, ou sur le Règlement des Temps.

LA Révolution apparente du Soleil autour de la Terre qui fait notre année, ne contient pas un nombre juste de jours; il y a des fractions, des heures, des minutes, & d'autres parties plus petites encore, qui font que le Soleil n'arrive pas au même point de son Orbite dans les mêmes heures, & dans les mêmes jours de l'année; on a même été long-tems à s'assurer avec précision de la grandeur de l'année solaire; les erreurs qui ont échappé sur ce sujet aux Anciens Astronomes, ont plus d'une fois troublé l'ordre des Saisons, que divers Peuples ont taché assés inutilement de rétablir d'une manière invariable.

Jules Cesar, environ l'an 44. avant J. C. reforma l'année sur le cours du Soleil, dont il détermina la durée de 365. jours 6. heures. Ces 6. heures au bout de 4. ans formoient un jour de plus, & par conséquent une année de 366. jours; mais cette année étoit trop grande, de sorte qu'au bout de 400. années, on avoit compté trois jours de trop, par-là l'Equinoxe avoit retrogradé de 3. jours dans le même intervalle de 400. ans, en sorte qu'en 1555. c'est-à-dire, seize siècles après la Reforme de Jules Cesar, il arrivoit 12. jours plutôt, & alors il tomboit au 11. Mars à minuit environ.

On reforma donc de nouveau le Calendrier en 1582. & parce que l'on avoit d'ailleurs besoin que l'Equinoxe fut fixe dans un même jour de l'année, ou du moins qu'il ne s'en éloignât pas beaucoup, & qu'il y revint même au bout de certaines périodes; on chercha de telles périodes qui pussent ramener le Soleil au même point du Zodiaque, aux mêmes jours, & à la même heure.

Telle est celle de M. Cassini; il imagina un Cycle Solaire de 33 années, composé de 8 périodes de 4 années chacune, dont 3 sont communes, & une Bissextile; & outre cela d'une année simple commune; c'est-à-dire en général, de 7 périodes quadriennales Juliennes, & d'une période de 5 années, dont 4 sont communes, & une Bissextile. Ce Cycle ramene le Soleil au même point du Zodiaque, au même jour de l'année, & à la même heure; & dans l'espace de ces 33 années, qui font la durée du Cycle, il ne peut y avoir un jour entier de différence dans le lieu du Soleil au même point du Zodiaque, ce qui d'un côté satisfait à l'intention du Concile de Nicée, qui voulut fixer l'Equinoxe du Printems au même jour de l'année, & diminué d'ailleurs la différence qui se trouve dans la Correction Gregorienne entre les différens lieux du Soleil aux mêmes jours de l'année, suivant laquelle l'Equinoxe ne laisse pas de varier de plus

Voy. les
Memoires,
Tome 10.
p. 615.

1680. de deux jours en 400. ans, au lieu que, suivant la méthode de M. Cassini, l'Equinoxe, par exemple, arrivera toujours dans les années Bissextiles le 21 Mars, entre midi & six heures du soir, dans la premiere année après la Bissextile, il arrivera entre 6 heures du soir & minuit, & ainsi de suite de 6 heures en 6 heures entre le 21 & le 22 Mars, jusqu'à l'année bissextile suivante, où le 22. à midi se trouve le 21 à midi, à cause de l'addition d'un jour au mois de Février. Ce Calcul de M. Cassini est fondé sur les mêmes hypothèses que celles de la Correction Gregorienne, qui supposent un excès de 3 jours entiers dans 400 années Juliennes.

Suivant la Correction Gregorienne, en 400 ans, il y a 12 années extraordinaires, c'est-à-dire hors de l'ordre des périodes quadriennales complètes de 3 années commune, & une Bissextile; ce sont comme on sçait les années 97. 98. 99. 100, 197. 198. 199. 200, 297. 298. 299. 300 : par le Cycle de M. Cassini en 400. années, il y en a de même 12 extraordinaires, sçavoir, 33. 66. 99, 132. 165. 198, 231. 264. 297, 330. 363. 396. Ainsi au bout des 400 années, tout revient au même; la seule différence est que dans la forme Gregorienne on laisse aller la variation du mouvement de l'Equinoxe plus avant, au lieu que le Cycle de M. Cassini l'arrête avant qu'il soit monté à un jour entier.

Voiez les
Memoires,
Tom. 10. p.
618.

Il établit aussi un nouveau Cycle Lunaire de 353 années, au bout desquelles le Soleil & la Lune reviennent au même point du Zodiaque; ce Cycle contient 18 Cycles de Meton de 19 années chacun, & 11 années de plus. De-là M. Cassini trouve l'occasion de rétablir l'usage du nombre d'Or, pour régler toujours les Epactes d'une même manière; mais nous supprimerons ici ses remarques, dont le détail nous meneroit trop loin; nous remarquerons seulement, que 183 Cycles Solaires, de 33 années chacun, telle que nous les avons décrites plus haut, forment une

période de 6039 années, qui comprend aussi 17 Cycles Lunaires de 353 années plus deux Cycles de Meton, ce qui remet au bout de ce tems le Soleil & la Lune dans la dernière précision au même point du Zodiaque, à la même heure & sous le même Meridien.

Cette année Monsieur Cassini fit voir à l'Académie un Planisphère d'argent exécuté sous sa Direction par le Sieur Butterfield Anglois, fameux Ouvrier. L'une des faces portoit le système des Planettes, suivant les Hypothèses de Copernic & de Tycho; l'autre représentoit les Etoiles visibles sur l'horison de Paris, avec divers cercles de la Sphère; M. Cassini en expliqua alors les différens usages par un Ecrit exprès qu'il publia dans la suite.

M. Roëmer fit voir aussi deux Machines différentes, dont l'une représentoit le mouvement des Planettes avec toute l'exacritude dont une machine est capable; c'étoit une Ephemeride perpetuelle: l'autre étoit de la même espèce, & servoit seulement à faire voir les Eclipses du Soleil & de la Lune, & les différens mouvemens de ces Astres.

Avant ce tems-là M. De La Hire avoit donné sa Machine aux Eclipses, la même qu'il a décrite dans la seconde Edition de ses Tables Astronomiques: l'ayant appliqué à une Pendule à secondes, l'Index ou aiguille qui fait sa révolution dans une année lunaire, monroit sur la platine le jour des nouvelles & pleines Lunes, les Eclipses de l'année, &c.

On envoya à l'Empereur de la Chine des Machines semblables à celles dont nous venons de parler; la dernière lui plut si fort, que l'ayant donnée au P. De Fontanay Missionnaire Jesuite, il lui redemanda peu de tems après.

On observa le 20 Mai une grosse Tache sur le Soleil,

1680. elle étoit déjà avancée sur le Disque de cet Astre; elle cessa de paroître en passant sur l'Hémisphère supérieur du Soleil le 30 du même mois; M. Cassini assûra qu'elle retourneroit visible, & en effet on commença à l'appercevoir de nouveau le 13 Juin. Les Observations exactes & continuées qu'on en fit servirent à limiter de plus en plus le tems de la révolution du Soleil sur son Axe, & l'inclinaison de ce même Axe au plan de l'Ecliptique.



 ANNE'E MDCLXXXI.

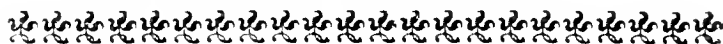
CETTE année est glorieuse pour l'Académie, par l'honneur qu'elle reçût de la présence du Roi. Sa Majesté y vint le 5 Décembre accompagnée de Monseigneur le Dauphin, de Monsieur, Frere unique du Roi, de Monsieur le Prince de Condé, & d'une partie de la Cour. Le Roi ayant visité la Bibliothèque, entra dans le Laboratoire de l'Académie, où M. Du Clos exécuta en présence de Sa Majesté plusieurs expériences; il fit en un instant la coagulation de l'Eau de Mer, par le moyen de l'huile de tartre, il réduisit après plusieurs lotions en une terre insipide, des sels très-acres, comme le sel de tartre; il fit la distillation de la flamme d'esprit de Vin; il fit voir de la Manganese, qui étant verte ôte la couleur verte au verre.

Sa Majesté passa ensuite dans la Salle des Assemblées ordinaires de l'Académie; M. Colbert lui presenta les Ouvrages imprimés des Académiciens, & ceux qui étoient prêts de l'être, les desseins de divers Animaux terrestres, faits par M. Perrault, & divers Poissons copiés d'après le naturel par M. De La Hire, attirerent l'attention du Roi; Sa Majesté considéra aussi quelques Plantes, entre autres le *Melocardus*, que M. Dodart expliqua; M. Cassini expliqua ensuite la construction & l'usage des deux

320 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
1681. Machines Astronomiques de M. Roëmer, auxquelles le Roi s'arrêta assés long-tems. L'une sert au calcul des Eclipses, & l'autre représente toute la Théorie des Planetes.

Le Roi dit à l'Académie, qu'il n'étoit point nécessaire qu'il l'exhortât à travailler, & qu'elle s'y appliquoit assés d'elle-même.

L'Académie avoit en effet publié dès lors, c'est-à-dire en moins de quinze ans, depuis son établissement, un grand nombre d'Ouvrages de Physique & de Mathématique. Peut-être n'en trouveroit-on pas ici le Catalogue hors de propos; mais nous nous reservons à le donner d'une manière plus détaillée dans un Catalogue général de tous les Ouvrages de l'Académie, que nous espérons ajouter à la fin de cette Histoire.



P H Y S I Q U E.

*DIVERSES OBSERVATIONS
de Physique générale.*

I.

Monsieur De Saint Hilaire, Chanoine de Beauvais, apporta à l'Académie de l'eau marine dépouillée de son sel : cette opération avoit été faite en Suede, d'où M. De Feuquieres, qui y étoit en Ambassade, l'avoit envoyée à M. le Marquis de Croissy, Secrétaire d'Etat. On avoit écrit de Suede que cette Eau avoit été dessalée par voye de précipitation; & c'étoit-là tout ce qu'on sçavoit de l'opération. Seulement on conjecturoit

conjecturoit que la précipitation du sel marin s'étoit faite par l'addition de quelque sel nitreux, à cause d'une certaine odeur lixivielle qui restoit à cette eau, & d'une sensation de chaleur qu'elle caufoit à la gorge après qu'on en avoit bû. Cette eau avoit la saveur de l'eau commune, ou même étoit absolument insipide. Elle étoit un peu trouble, & pesoit à peine $\frac{1}{135}$ de plus que l'eau d'Arcueil; mais elle pesoit $\frac{1}{50}$ moins que l'eau de Mer. On en distilla 8 onces, & on trouva 1 grain & demi de sel au fond du vase.

II.

M. Hubin Emailleur du Roi, & très-connu des Physiciens, fit voir à la Compagnie les Additions qu'il avoit faites à la Machine inventée par M. Papin, pour amolir les Os, & faire cuire les viandes; cette machine est composée en général de deux cylindres creux de diametre & de hauteur inégales; le moindre qui est aussi l'intérieur est d'étain; on y met les os que l'on veut amolir, ou les viandes, avec un peu d'eau, & on le ferme exactement. En cet état on plonge ce premier cylindre dans un second fait de cuivre, que l'on remplit d'eau, & on bouche ce second cylindre exactement avec un couvercle fortement serré par deux vis. On laisse seulement vers le haut du couvercle un petit trou par lequel la vapeur du bain-marie puisse s'exhaler lorsque la machine est mise sur le feu. Par une expérience que fit M. Hubin en présence de la Compagnie, des Os qu'il avoit mis dans le premier cylindre furent amolis dans l'espace d'une heure & trois quarts; ils avoient alors la consistance de fromage, mais sans aucun goût, leur suc étoit passé dans le bouillon, qui s'épaissit ensuite en gelée ordinaire. Peu de tems après que les Os eurent été retirés du feu, ils reprirent leur première consistance, mais alors ils étoient friables; on jugea que cette machine

322 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE.
1681. pourroit être d'usage; cependant il ne paroît pas qu'on s'en soit beaucoup servi.

III.

On fit par occasion quelques remarques sur les Sons; M. Blondel dit qu'il avoit observé que lorsqu'on presse le bord d'un verre plein d'eau avec le doigt en tournant, les petits cercles formés par l'eau mise en ébullition, se redoublent lorsque le ton monte à l'octave, parce que dans ce cas le mouvement est plus vite du double.

M. Mariotte remarqua aussi que dans la Trompette, le pavillon ne frémit qu'aux sons graves, que le milieu de l'instrument frémit à la quinte, & que dans l'octave le mouvement ne se communique qu'aux parties supérieures de l'instrument.



A N A T O M I E.

SUR LA DISSECTION DE L'ELEPHANT, ET DU CROCODILE.

UN Elephant de la Ménagerie de Versailles, étant mort, l'Académie fut mandée pour le disséquer; M. Du Verney en fit la dissection, M. Perrault la description des principales parties, & M. De La Hire en fit les desseins : jamais peut-être dissection anatomique ne fut si éclatante, soit par la grandeur de l'Animal, soit par l'exactitude que l'on apporta à l'examen de ses parties différentes, soit enfin par la qualité & le nombre des Assistans : on avoit couché le sujet sur un espèce de Théâtre assez élevé : le Roi ne dédaigna pas d'être présent à l'examen de quelques-unes des parties : & lorsqu'il y vint, il demanda avec empressement où étoit l'Ana-

romiste, qu'il ne voyoit point; M. Du Verney s'éleva aussi-tôt des flancs de l'Animal, où il étoit, pour ainsi dire, englouti.

1681.

Cet Elephant, qui mourut au mois de Janvier 1681. étoit du Royaume de Congo. Il étoit âgé de 4. ans en 1668. lorsque le Roi de Portugal l'envoya au Roi.

Avant de le disséquer on mesura sa hauteur, qu'on trouva de 7 pieds & demi depuis le haut du dos jusqu'à terre; la longueur du corps étoit presque égale à la hauteur, & sa circonférence étoit de 12 pieds & demi.

On trouva les pieds de cet Elephant d'une conformation particulière, & qu'on jugea monstrueuse, c'étoient des productions aux pieds de devant faites à peu près comme les doigts de la main de l'homme : cela fit souvenir de ce que les Historiens rapportent de la figure extraordinaire des pieds du Cheval de Jules Cesar, dont la Corne étoit fendue en cinq en forme de doigts, ce que les Devins assurerent être un présage à son Maître de la conquête du monde entier.

L'Elephant a les jambes si longues, qu'il n'est pas étonnant qu'allant de son pas, il puisse atteindre un homme qui court; cette longueur dans un Elephant de taille médiocre est à peu près double de celle de la jambe d'un homme ordinaire.

Le nôtre, qu'on avoit cru mâle pendant sa vie, fut reconnu femelle après sa mort; l'orifice extérieur de sa matrice n'étoit point au même endroit qu'il se voit aux autres Animaux, il étoit placé presque au milieu du ventre proche le nombril, à l'extrémité d'un canal qui formoit une éminence longue de deux pieds & demi depuis l'anus jusqu'à cet orifice, & qui enfermoit un clitoris de même longueur. Les mamelles étoient à la poitrine comme aux femmes.

Les yeux étoient fort petits à proportion de la grosseur de la tête, mais les oreilles étoient fort grandes, & de

1681. figure à peu près ovale, couchées contre la tête comme celles de l'homme. Leur longueur étoit de 3 pieds, & leur largeur de deux pieds deux pouces.

La trompe dans le sujet mort avoit 5 pieds 3 pouces de longueur; l'Animal la pouvoit allonger davantage, ou la racourcir, suivant le besoin, quand il étoit vivant; elle avoit 9 pouces de diametre à sa racine, & 3 pouces à son extrémité; c'est à cette extrémité que réside toute l'adresse de l'Elephant, on en verra une description plus détaillée dans les Memoires, ainsi que de l'intérieur même de la trompe, & de la mécanique de ses différens mouvemens. Il peut se servir de cette extrémité pour écrire, si l'on en croit quelques Autheurs; ce qu'il y a de certain, c'est que celui dont nous parlons dénoüoit fort adroitement des cordes avec cette partie, qu'il prenoit & rompoit des choses fort petites, qu'il en enlevoit de fort pésantes, pourvû qu'il put les pincer. Il y a apparence que les principaux usages de cette trompe regardent la nourriture de l'Animal, car par rapport à sa boisson, il la fait entrer dans les cavités de sa trompe, qui contiennent environ un demi seau de liqueur, & la recourbant en-dessous, il en infere l'extrémité fort avant dans sa gueule, & y pousse en soufflant la liqueur qui y est contenuë, son haleine lui sert à aspirer la boisson dans sa trompe, & à la refouler de sa trompe dans sa gueule, ou plutôt dans son œsopaghe: pour la nourriture solide, l'herbe, par exemple, il l'arrache avec sa trompe, & en forme des paquets qu'il foute bien avant dans son gosier, d'où il y a lieu de croire que le faon de l'Elephant, quand il tète, succe le lait avec sa trompe, & le porte ensuite de la même maniere dans sa gueule. Et cette façon de se nourrir n'est pas si différente qu'on le croiroit d'abord de celle qui est commune aux autres Animaux. Du moins elle est fondée sur le même principe. Car les Animaux, avant que de prendre leurs aliments, les

reconnoissent, pour ainsi-dire, en les flairant, & pour cela ils ont l'organe de l'odorat placé fort proche de la gueule, au-lieu que l'Elephant ayant les conduits de cet organe fort éloignés, puisqu'ils sont au bout de sa trompe, il auroit couru risque de se tromper sur le choix des siens; il a donc fallu que le même organe lui servit, & à les reconnoître, & à les transporter en sûreté dans sa gueule.

La peau de notre Elephant étoit garnie en quelques endroits de poil, ou plutôt d'une espèce de soye, noire, luisante, & plus grosse que celle des Sangliers; la queue en étoit garnie aussi, outre qu'elle portoit à son extrémité une houppe de soyes pareilles, mais plus longues que par tout ailleurs; la peau étoit ridée diversement, & recouverte premièrement d'un épiderme assez délié, & celui-ci d'un autre fort inégal & fort vilain; de sorte que, suivant la remarque de M. Perrault, si l'Elephant nous paroît mal-fait, & taillé grossièrement, en le comparant aux autres Animaux, l'habit qui le couvre l'est encore davantage.

En ôtant la peau qui couvroit le ventre, on trouva une grande membrane tendineuse étendue sur les muscles ordinaires du bas ventre, & qui occupoit toute cette region. Elle étoit épaisse de deux lignes, dure & extrêmement tendue. Elle sert à l'Elephant comme de sangle pour soutenir le poids énorme des parties enfermées dans le ventre.

Le Peritoine étoit fort épais, mais d'une tiffure lâche & d'une substance spongieuse, comme presque toutes les autres membranes de l'Elephant.

L'Epiploon avoit une situation particulière, car il occupoit la partie postérieure du ventricule, en sorte qu'il passoit entre les intestins & le dos. Lorsque l'Animal étoit sur ses pieds, cette partie nageoit sur les intestins. apparemment elle en auroit été trop comprimée, si elle eut occupé dans cet Animal la même place qu'elle occupe dans les autres.

1681.

Les Intestins étoient extrêmement larges, sur tout le Colon, qui avoit deux pieds de diametre; capacité proportionnée à la quantité de nourriture que l'Animal prenoit chaque jour. Tous les intestins pris ensemble avoient soixante pieds de long, les gros en ayant vingt-deux, & les grêles trente-huit. Le cæcum avoit un pied & demi de long.

Le ventricule étoit assés petit par rapport aux intestins; il n'avoit que trois pieds & demi de longueur, & quatorze pouces de diametre dans sa partie la plus large. L'œsophage y entroit presque par le milieu.

On ne trouva point dans ce sujet de vesicule du fiel, non-plus que dans un autre qui fut disséqué depuis en Angleterre; le nôtre avoit seulement le canal hepatique qui étoit fort gros.

Dans la matrice on trouva au-delà de l'orifice interne deux valvules sigmoïdes, qui bouchoient le col interne, & qui paroissoient empêcher qu'il n'entrât rien dans la matrice, ce qui étoit nécessaire pour arrêter le reflux de l'urine, qui sans cette précaution auroit pû y entrer, à cause que le col de la vessie qui étoit fort court, s'inferoit tout auprès de l'orifice interne. On trouva aussi une espèce de valvule frangée aux embouchures des cornes de la matrice, lesquelles étoient jointes l'une contre l'autre, & montoient ensemble jusqu'à un pied de hauteur, après quoi elles se séparoient.

Il y auroit une infinité d'autres remarques à faire sur d'autres parties de l'Elephant, sur la structure singuliere & admirable de sa trompe, sur les diverses pièces de son squelete, &c. Mais ce que nous en avons rapporté suffit pour donner une idée, & de quelques-unes des particularités qu'on a remarquées dans cet Animal, & de l'exactitude que l'on a apportée à sa dissection. On verra toutes ces choses fort détaillées dans les nouveaux Memoires pour servir à l'Histoire des Animaux, que l'on va imprimer.

On dissequa aussi un petit Crocodile de la Menagerie. Cet Animal, qui ne peut vivre que dans les pays fort chauds avoit néanmoins vécu près d'un mois à Versailles ce qui fut regardé comme une chose fort rare : pendant environ deux mois depuis son arrivée en France ; on ne le vit point manger, aussi ne trouva-t-on dans son ventricule que du sable & des petits Limaçons dans leur coquille. Le Crocodile est une espèce de Lézard, & l'on a gardé des Lézards qui ont vécu deux mois sans prendre aucune nourriture.

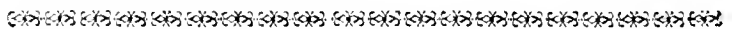
Ce Crocodile avoit près de 4 pieds de longueur ; tout le corps, excepté la tête, étoit couvert d'écailles, différentes les unes des autres, & différemment posées en divers endroits. La tête étoit couverte de la peau seule, immédiatement collée sur l'os. Sur le bout du museau, qui se terminoit en pointe, il y avoit un trou rond rempli d'une chair mollassé, percée de deux petits trous qui servoient de narines ; les oreilles étoient recouvertes d'une partie de la peau qui formoit à chaque oreille une espèce de paupière, & bouchoit exactement ces ouvertures, ce qui a fait dire à quelques Auteurs, que le Crocodile n'a point d'oreilles.

La machoire supérieure n'étoit point mobile, comme les Anciens l'ont cru, les dents des deux machoires étoient tellement arrangées les unes à l'égard des autres, que lorsque l'Animal fermoit la gueule, elles paroissent toutes jointes ensemble, celles d'en-haut se logeant dans les intervalles de celles d'en-bas, & celles d'en bas dans les intervalles de celles d'en-haut. A chaque côté de la machoire inférieure vers le milieu, immédiatement sous la peau, il y avoit une petite glande qui s'ouvroit en-dehors, & rendoit une humeur d'une odeur fort agréable ; les Anciens n'ont fait aucune mention de ces glandes.

A l'ouverture du ventre on découvrit les muscles de l'abdomen, deux seulement de chaque côté, & différents,

non-seulement par le nombre , mais aussi par leur situation & par leur structure de ceux des autres Animaux terrestres. L'externe étoit posé par-dessus les côtes , & l'interne par-dessous , & immédiatement sur les entrailles qu'il embrassoit en maniere de peritoine. On trouva encore d'autres muscles fort particuliers sous la peau du dos qui avoient leur origine aux vertebres & aux côtes , & inferoient leurs tendons dans les bandes d'écailles dont le dos étoit couvert. De ces tendons les uns alloient de haut en bas , & tiroient les bandes d'écailles en en-haut , les autres ayant une situation contraire les tiroient en en-bas. L'usage de ces muscles est apparemment de ferrer l'une contre l'autre les bandes d'écailles dont nous avons parlé , ou de les relâcher suivant le besoin.

Nous irions trop loin si nous voulions suivre la Description du Crocodile , & faire mention des différentes particularités qu'on y a trouvées , on en trouvera dans les Memoires un détail fort circonstancié à la suite de la Description de l'Elephant.



B O T A N I Q U E.

LA Botanique continua d'être cultivée avec les mêmes soins que dans les années précédentes ; plus on connoissoit de Plantes , & plus on en vouloit connoître ; les naturelles du pays ne suffisant pas pour contenter la curiosité des Botanistes , on en faisoit venir des Régions les plus éloignées : M. Marchant , par les soins de qui elles étoient apportées à l'Académie , en dennoit encore les Descriptions , & les Chimistes en faisoient l'Analyse : les Sçavans Etrangers secundoient aussi les vûes de l'Académie. M. Bocone , Gentilhomme Italien , envoya au P. de la Chaise , & par lui à l'Académie , son Livre
des

des Plantes rares , il y joignit un grand nombre de Plantes desséchées.

168 r.

A l'occasion du *Trifolium palustre* , M. Du Clos dit que la décoction de cette plante guerit le scorbut , ce que fait aussi , selon lui , la boisson de moutarde.

MATHEMATIQUE.

G E O M E T R I E

E T

M E C H A N I Q U E.

ON lut dans les Assemblées plusieurs Traités Géométriques composés par différens Académiciens ; M. De La Hire acheva son grand Ouvrage des Sections Coniques , auquel il travailloit depuis dix ans : Il avoit rassemblé dans un même corps & à moins de frais , toute la Théorie des Sections Coniques , qu'il avoit déduite le premier de principes nouveaux & fort simples , & qu'il avoit enrichie d'un grand nombre de nouvelles propriétés ; il expliqua à l'Académie le plan & la méthode qu'il avoit suivi dans tout l'Ouvrage , & il y donna de vive voix , & par des figures sensibles , planes & en relief , une partie des Démonstrations sur lesquelles il s'étoit appuyé.

Le même M. De La Hire donna aussi la solution de quelques Problèmes proposés par M. Sauveur. M. Picard donna plusieurs démonstrations de Dioptrique, & plusieurs

Hist. de l'Ac. Tom. I.

T t

1681. Problèmes curieux de Géometrie pratique.

M. l'Abbé de l'Annion donna aussi quelques Théorèmes nouveaux de Géometrie élémentaires.

M. le Chevalier Renau proposa alors une nouvelle courbe pour la construction des Vaisseaux : suite des Conférences ordonnée par le Roi dans ce tems-là pour la perfection de cette matiere, auxquelles M. Renau avoit été appelé, & où il avoit remporté la victoire sur des grands Hommes dans la Marine. M. le Marquis de Seignelay, Ministre de la Marine, chargea MM. Blondel & Mariotte de l'examiner ; ils le firent, & en rendirent compte à l'Académie ; on trouva la proposition de M. Renau fort juste dans la théorie, & d'une grande facilité dans la construction ; cette courbe étoit une section conique, & l'Auteur l'avoit considérée, non seulement comme un homme très au fait de la Marine, mais encore comme un grand Géometre.

Monsieur-Sauveur presenta aussi dans le même tems un nouvel Instrument de son invention, par le moyen duquel il mesuroit très-facilement la dépense des Jets-d'Eau, suivant leur hauteur, & celles des réservoirs, & aussi suivant le diamètre de leur ajutage ; ce même Instrument servoit encore à trouver la quantité d'eau contenue dans une fontaine ; si la coquille de cette Fontaine étoit ronde, il suffisoit de sçavoir son demi-diametre, & si elle étoit quarré, ou de toute figure réguliere, il suffisoit de connoître la grandeur d'un côté.

M. Raff presenta une Pompe nouvelle d'une construction facile ; on crut qu'elle seroit d'usage dans certains cas proposés par l'Auteur ; & lorsqu'ils ne faut élever l'eau qu'à des hauteurs médiocres, comme sur les Vaisseaux, ou pour dessécher des fossés. Cette Machine fut mise à l'Observatoire, au nombre de plusieurs autres qui y sont conservées.



ASTRONOMIE.

Monsieur Cassini ayant observé les deux Equinoxes , & le Solstice d'été de cette année , en donna les Résultats ; il lut aussi l'Observations qu'il avoit faite de l'Eclipse de Lune qui étoit arrivée le 27 d'Août ; il en avoit reçu plusieurs Observations faites en différens Pays, qu'il compara avec les siennes ; il construisit une Table des Eclipses des Satellites de Jupiter pendant les deux années 1681. & 1682. afin de servir à déterminer les Longitudes dans les voyages de long cours.

Venus devoit passer par le Parallele du Soleil au commencement de Juin. MM. Picard & Cassini ne manquèrent pas de profiter de cette occasion , pour déterminer s'il étoit possible, la Parallaxe de cette Planette , & sa distance à la terre, deux points très-essentiels dans l'Astronomie. Ces deux Astronomes observerent séparément , & leurs Observations se trouverent parfaitement d'accord. Venus étoit alors éloignée de la Terre d'un tiers seulement de la distance de la Terre au Soleil ; de-là on conclut assés exactement la distance du Soleil à la Terre de 22000 demi-diametres terrestres , c'est-à-dire , de 31489333 lieuës communes , de 25 au degré ; cette distance est à peu près la même que celle que M. Cassini avoit déterminée auparavant par d'autres méthodes.

SUR LA COMETE DE 1681.

DANS le Solstice d'hiver de l'année 1680. il parut une Comete des plus grandes & des plus éclatantes qui eût jamais été observée ; elle fut vûë à Paris le 22 Décembre 1680. à cinq heures & un quart du soir ; on avoit même appercû la queue en Angleterre dès le 20 du même mois, peu après le coucher du Soleil. Cette Comete fut observée presque par toute l'Europe. Par les premières Observations qu'en fit M. Cassini , il lui trouva tant de rapport & de conformité avec celle de l'année 1577. exactement observée & décrite par Tycho, qu'il osa prédire sa route dans un Ecrit public qu'il presenta au Roi. Dès le commencement de son apparition, c'est-à-dire le 20. Décembre, son mouvement diurne étoit d'environ deux degrés. Le 4. Janvier 1681. il fut trouvé de 4. degrés & demi, alors la Comete étoit venue à son Perigée, & depuis le 4 Janvier jusqu'à ce qu'elle cessa de paroître, son mouvement diurne diminua toujours. Au 18 Mars à peine étoit-il de 20 minutes. La queue suivit aussi les mêmes accroissemens & les mêmes diminutions, elle augmenta de longueur lorsque le mouvement de la Comete augmentoit, & elle diminua en même tems que le mouvement.

Plus on observoit de Cometes, & plus M. Cassini se confirmoit dans ses pensées sur le retour des Cometes ; le mouvement de celle-ci lui parut si conforme à celui de la Comete de 1577. qu'en comparant l'Ephemeride du mouvement diurne de la Comete de 1577. déduite immédiatement des Observations de Tycho, avec les Observations de celle de cette année, il en trouva les nombres les mêmes, seulement l'une & l'autre n'avoient pas eu

précisément les mêmes degrés de vitesse dans les mêmes degrés de longitude, ce qui, comme le remarque M. Cassini, n'est pas différent de ce qui arrive aux Planètes, & plus sensiblement à la Lune, à cause du mouvement de l'apogée. Car l'apogée & le perigée étant les termes des inégalités du mouvement des Planètes, à même distance de ces termes, la vitesse du mouvement est la même, (en négligeant ici quelques autres inégalités qui sont moindres;) mais si ces termes ont un mouvement, les points des mêmes degrés de vitesse répondent à d'autres degrés de longitude qu'auparavant. Suivant cette idée, si la Comète de cette année est la même que celle de 1577. il faudroit que le perigée de son orbe eut eu un mouvement de deux signes d'Occident en Orient, dans l'intervalle de ses deux apparitions, c'est-à-dire, environ en 103. années.

On jugea que la Comète étoit beaucoup plus éloignée de la Terre que la Lune dans ses plus grandes distances, & par les Observations mêlées de quelques raisonnemens, & par d'autres Observations faites immédiatement pour ce sujet.

Si l'on imagine que les corps célestes nagent dans un Tourbillon fluide, dont toutes les parties se meuvent autour du centre, & que ces corps sont emportés autour de ce centre par le mouvement de la matière de ce Tourbillon. Il est nécessaire que ceux d'entre ces corps qui seront plus près du centre du Tourbillon fassent leur révolution en moins de tems que ceux qui en seront plus éloignés, & c'est ce qu'on observe dans les Planètes dont les plus éloignées du Soleil, qui est au centre de leur système, mettent plus de tems à achever leur révolution & le plus ou le moins de tems que ces Planètes emploient à faire leurs révolutions, est dans le même rapport que les racines quarrées des cubes des distances de ces Planètes au Soleil, c'est-là la fameuse Règle déduite

1681. par Kepler des Observations de Tycho, & confirmée par toutes les découvertes qu'on a fait depuis en Astronomie, & par les nouvelles Planettes inconnues avant l'invention des Lunettes d'approche.

Or la Comete étoit par cette raison beaucoup plus éloignée de la Terre que la Lune; & si la Comete appartenait au même système que la Lune, il faut qu'elle soit beaucoup au-dessus, car son mouvement étoit beaucoup plus lent que celui de la Lune, & fort éloigné de lui faire achever une révolution en vingt-sept jours ou environ.

M. Cassini remarque à cette occasion qu'il ne seroit pas impossible qu'il y eût quelque autre Planette encore inconnue qui fut placée au-dessus de la Lune, & dont l'orbe passât entre ceux de Mars & de Venus, ce seroit alors un second Satellite de la Terre, & une telle Planette, suivant les mesures prises exactement par M. Cassini, pourroit décrire au-tour de la Terre un Cercle 64 fois plus grand que celui de la Lune, & ne faire qu'une révolution, tandis que la Lune en acheveroit 512. & cela sans toucher aux orbes des autres Planettes. Et il se pourroit faire qu'une telle Planette ne fut visible à la Terre que dans une partie seulement de sa révolution, comme il arrive au 3^e Satellite de Saturne; mais enfin elle seroit visible, & n'auroit pas apparemment évité les regards de tant d'Observateurs depuis quelques milliers d'années.

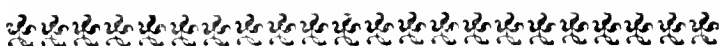
Mais il pourroit aussi y avoir de semblables corps célestes qui fissent leur révolutions autour du Soleil, & même autour des Etoiles fixes; & ces Planettes pourroient n'être visibles qu'en certain tems, soit parce que décrivant des orbites fort excentriques, ce ne seroit que lorsqu'elles s'approcheroient de leur Perihelie ou de leur Perigée, soit par une raison Physique, & telle à peu près que celle qu'on soupçonne dans le 3^e Satellite de Saturne, dont nous venons de parler.

Si l'on suppose que la Comete de cette année étoit un corps sphérique & solide, éclairé du Soleil; il sera aisé d'en conclure qu'elle étoit plus éloignée de la Terre que le Soleil même: car ayant été observée dès la première fois à 22 degrés $\frac{1}{2}$ de distance du Soleil, elle parut ronde à une Lunette de 35 pieds, & à peu près comme le globe de Saturne, quoique mal terminée. Elle étoit donc à notre égard dans le même cas que les Planètes inférieures, Venus, par exemple, dans sa conjonction supérieure avec le Soleil, au-lieu que dans sa conjonction inférieure elle paroît en croissant, ainsi qu'il arrive à la Lune dans la même position. La Comete venoit donc de passer sa conjonction supérieure, & par conséquent étoit plus éloignée de la Terre que le Soleil.

Mais on ne se contenta pas de ces raisonnemens, qu'on pourroit dans le fonds ne pas regarder comme décisifs. On voulut déterminer immédiatement par les observations seules, si la Comete avoit une parallaxe ou non; c'est à quoi MM. Cassini & Picard travaillèrent chacun de leur côté. M. Cassini se servit de la même méthode qu'il avoit employée dans la recherche de la parallaxe de Mars en 1671. On peut voir dans le Recueil des Observations de cette Comete qu'il a publié, avec quelle précision il a recherché cette parallaxe, & comment les Observations lui ont démontré que la Comete étoit au moins 25 fois plus éloignée de la Terre, que la Lune ne l'est dans ses plus grandes distances.

M. Huguens lut une Dissertation sur la Nature des Cometes, & M. Picard, qui avoit observé celle-ci fort assidument communiqua aussi le Résultat de ses Observations.

1681.



G E O G R A P H I E.

L'ACADEMIE ayant fort à cœur de perfectionner la Geographie, & de rendre les Cartes beaucoup plus correctes qu'elles n'avoient été jusqu'alors, elle jugea qu'il étoit absolument nécessaire d'établir dans la dernière exactitude la différence des Meridiens, & parce que rien ne parut répondre mieux aux vûes de l'Académie dans cette recherche que d'y employer les Observations des Satellites de Jupiter, on aima mieux déterminer la différence des Meridiens entre Paris & les différens Lieux, où l'on observeroit que de choisir un autre Meridien parmi ceux qui avoient été pris par d'autres Géographes & Astronomes, puisqu'on seroit toujours à tems de fixer celle qui seroit entre Paris & le premier Meridien quelconque, d'où on auroit la différence entre ce lieu & tous les autres dans lesquels on auroit fait des Observations.

* An. 1680.
p. 312. &
suiv.

Nous avons remarqué plus haut * que les Tables seules du mouvement des Satellites de Jupiter, construites pour le Meridien de Paris, representoient leurs Eclipses sous ce Meridien assés exactement pour tenir lieu de l'Observation dans les cas où elle ne se pourroit faire; il faut ajouter à cela, que ce calcul étoit encore corrigé par les Observations immédiates faites devant ou après celle qui n'avoit pû être observé; Car si le Calcul anticiroit, par exemple, une Immersion du premier Satellite d'une minute de tems dans certaines circonstances, l'Immersion précédente, ou la suivante, devoit encore être représentée de la même manière, à cause qu'en si peu de tems qu'il y a entre une Immersion & la suivante, les circonstances

circonstances doivent être sensiblement les mêmes. Par-là on avoit à Paris un Observateur infatigable, & un tems toujours favorable, enforte qu'on pouvoit répondre à toutes les Observations que l'on feroit par toute la Terre, même à des heures où le Soleil est sur l'horizon de Paris. C'est pourquoi M. Cassini établit des Correspondances avec divers Astronomes de différens Pays, & principalement d'Italie, afin d'observer de concert les Eclipses des Satellites de Jupiter, & d'en conclure la différence des Meridiens, & de vérifier de plus en plus le Calcul fait sur les Tables.

Mais d'un autre côté comme on ne vouloit rien négliger, on eut dessein dès-lors d'envoyer des Observateurs à l'Isle la plus occidentale des Canaries, où Ptolomée avoit établi un premier Meridien, qui avoit été adopté même par les Rois de France, pour éviter quelque confusion, & confirmé par un Edit de 1632. MM. Varin & Deshayes avoient été choisis pour ce Voyage, & pour y observer de concert & sous la direction de M. Cassini; mais les Passages n'étant pas libres alors, on profita de la commodité de la Colonie Françoisé, que la Compagnie Royale d'Afrique venoit d'établir à la Gorée, petite Isle du Cap Verd; & on crut devoir commencer par ce Voyage, d'autant plus que ce Cap est la partie du Continent la plus avancée dans l'Océan occidental, & peut être regardé par cette raison comme une espèce de Terme, ce qui avoit aussi engagé quelques Géographes à y fixer leur premier Meridien.

MM. Varin & Deshayes verifient exactement à l'Observatoire les Instrumens dont ils devoient se servir dans leur Voyage, & munis d'une Instruction de M. Cassini, qui a été publiée depuis; ils partirent de Paris au commencement d'Octobre 1681. Ils firent à Rouen & à Dieppe plusieurs Observations pour en déterminer la Latitude & la différence de Longitude par rapport à

Voiez les
Mémories.
Tom. 7. p.
432.

1681.

Paris, & s'étant embarqués, ils aborderent à la Gorée le 25 Mars 1682. où M. De Glos les joignit quelque tems après.

Dans le même tems le P. De Fontaney Jesuite Professeur de Mathématiques au College de Louis le Grand, qui venoit de publier ses Observations de la dernière Comete, se disposa à aller à la Chine avec quelques-autres Peres de la même Compagnie, en qualité de Missionnaires; il conféra avec M. Cassini de son Voyage & des Observations qu'il devoit faire; on ne pouvoit pas trouver une plus belle occasion, d'entreprendre une Géographie nouvelle; & l'on peut dire que par rapport à Nous, la pitié des Missionnaires a bien recompensé le petit service que les Sciences leur rendoient, en leur donnant une entrée plus facile & plus libre dans ces pays d'ignorance & d'aveuglement.

Voyez les
Memoires
Tome 7.
P. 399.

En France MM. Picard & De La Hire continuerent leurs Observations. Comme on avoit entrepris de corriger la Carte de France, ou plutôt d'en dresser une toute nouvelle & qui fut exacte, il fut souvent question dans les Assemblées de la meilleure maniere d'exécuter ce dessein. M. Picard présenta au Ministre un Memoire sur ce sujet, dans lequel il faisoit remarquer les inconveniens des Méthodes pratiquées jusqu'alors, par exemple, de dresser la Carte du Royaume entier par Provinces prises séparément; & après divers raisonnemens fondés sur l'expérience, il s'arrêtoit à former un grand chassis qui comprit tout le Royaume divisé en plusieurs triangles. Sur cette Idée ces Messieurs travaillerent à la position des Côtes Septentrionales; M. Picard alla du côté de Bretagne; & M. De La Hire en Flandres. M. Cassini faisoit cependant à Paris toutes les Observations correspondantes. Saint Malo fut trouvé plus occidental que Paris de $4^{\circ} 30'$, & plus Meridional de $11' 40''$. Au même lieu M. Picard trouva la Déclinaison de l'Ai-

man de 2 degrés vers l'Occident : les plus hautes Marées arrivent à Saint Malo deux jours après la nouvelle ou pleine Lune ; & aux jours de ces Syzigies, elles arrivent à six heures. La différence entre la haute & la basse Mer aux plus grandes Marées est de 70 pieds. Le Mont Saint Michel fut trouvé plus meridional que l'Observatoire de 12' 20". Le mauvais tems empêcha d'en déterminer immédiatement par observation la différence en longitude ; mais M. De la Voye, qui travailloit pour lors à la Carte de la Côte, dont il marquoit les principaux points par des triangles, donna le moyen de déterminer la différence en longitude entre Saint Malo & le Mont Saint Michel, d'où M. Picard trouva que le Mont Saint Michel étoit plus occidental que l'Observatoire de 3 degrés 30 minutes.

La hauteur du Mont Saint Michel prise depuis la Grève jusqu'à l'Horloge qui est sur le milieu de l'Eglise, fut trouvée de 64 toises, & la différence de hauteur du Mercure dans le Barometre simple étoit de 4 lignes $\frac{1}{2}$ pour cette hauteur du Mont Saint Michel.

La haute Mer en nouvelle & pleine Lune arrive à 6^h. 45' au Mont Saint Michel.

A Cherbourg on trouva la hauteur du Pole de 48' 10" plus grande qu'à Paris. La Mer est haute dans ce Port en nouvelle & pleine Lune à 7^h. 20 minutes. Dans les grandes Marées la différence entre la haute & la basse Mer est de 25 pieds ; dans les petites Marées cette différence n'est que de 17 pieds $\frac{1}{2}$.

Caen fut trouvé par plusieurs Observations plus septentrional que l'Observatoire de 20' 40". M. De La Hire trouva d'un autre côté Dunkerque plus septentrional de 2 degrés 11' 30". Par deux Immersions du premier Satellite de Jupiter observées le 18 & le 25 Octobre, il détermina Dunkerque plus oriental que Paris seulement de 8" par la premiere Observation, & de 3" par l'autre, qui parut alors plus exacte que la premiere.

1681.

Calais fut trouvé de 2 degrés 6 minutes 50'' plus septentrional que l'Observatoire, & plus occidental de 2 min. 10 secondes d'heure, ou de $32\frac{1}{2}$ minutes de degré.

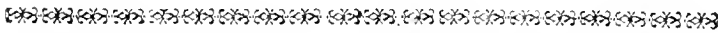
M. De La Hire profita des grands Instrumens qu'il avoit à Calais pour mesurer exactement la largeur du *Pas*, où la distance entre ce port & le Château de *Douvres* en Angleterre. Ayant établi sur la grève du Port une base de 2500 toises, il observa les angles faits aux extrémités de cette base par des rayons menés au milieu des deux Tours les plus apparentes du Château de Douvres; & il en conclut la distance entre ce Château & le Risban de 21369 toises, ce qui s'accorde assés bien avec l'estime commune qui fait cette distance de 7 lieues marines de 3000 toises chacune.

La ligne qui joint le Risban & le Château de Douvres déclinait de 65 degrés 45 minutes du Nord à l'Occident.

La Déclinaison de l'Aiman fut trouvée à Calais de 4 degrés 30 minutes du Nord vers l'Occident.



 ANNEE MDCLXXXII.



PHYSIQUE GENERALE.

SUR UN TREMBLEMENT DE TERRE.

LE 13 May à deux heures du matin , on sentit à Paris & aux environs un leger tremblement de Terre , qui dura tout au plus un quart d'heure ; mais on apprit qu'il avoit été beaucoup plus violent en d'autres endroits , & particulièrement à Remiremont sur la Moselle , à quelques lieues de Plombières.

Par une Relation que l'Académie en reçut datée du 24 Juillet, on sçut qu'il avoit été si violent en cette Ville, que les Maisons avoient été renversées, en sorte que les Habitans s'étoient retirés dans la Campagne, où ils avoient demeuré pendant six semaines. Les secousses ne se faisoient sentir que la nuit, & jamais pendant le jour. Et elles étoient accompagnées d'un bruit à peu près semblable au Tonnerre; il étoit si grand que lorsque la voute de la grande Eglise, qui est celle des Chanoinesses, tomba, on n'en entendit rien. On voyoit des flammes sortir de terre, sans qu'il parût aucun trou, ni aucun autre issue, excepté dans un seul endroit, où on appercût

une ouverture en fente, dont on voulut inutilement mesurer la profondeur. Elle se boucha quelque tems après. Les flammes qui sortoient de la Terre, & qui étoient plus fréquentes dans les lieux plantés, comme les bois, ne brûloient point ce qu'elles rencontroient; elles rendoient une odeur fort désagréable, mais qui n'avoit rien de sulfureux. Ce tremblement de Terre se fit sentir avec la même force à 5 ou 6 lieuës aux environs de Remiremont, & particulièrement dans les fonds & dans les entre-deux des Montagnes qui sont proches de la Ville. La Relation ajoutoit, que l'eau d'une Fontaine proche la Ville, en avoit été troublée, & renduë semblable à de l'eau de savon, non-seulement par sa couleur, mais encore par une qualité absterfive qui lui étoit restée. Bien plus, il se formoit sur la superficie une écume qui se coaguloit en une matiere semblable à du savon, & qui se dissolvoit aisément dans l'eau.

La Fontaine de Plombieres, qui est assés proche de la Ville, jettoit dans ce tems-là beaucoup plus de fumées qu'à l'ordinaire.

SUR UN PHOSPHORE.

M Onfieur de Tschirnaufen ayant reçu de M. Leibnitz la maniere de faire le Phosphore, il la communiqua à l'Académie.

On prend de l'urine qui a été gardée long-tems, on la fait évaporer sans intermission jusqu'à ce qu'elle commence à s'épaissir en forme de sirop.

Il faut mettre ce sirop dans une cornuë, & le distiller jusqu'à ce que tout le phlégme & le volatil soit sorti, & que les gouttes rouges paroissent; on applique alors un Récipient pour recevoir toute l'huile, après quoi on

casse la cornuë pour avoir la tête-morte, dont la partie inférieure est en forme de sel, dur & inutile pour le Phosphore; la partie supérieure est une matière noire plus spongieuse & moins compacte; c'est cette matière qu'il faut garder.

On met ensuite de nouveau dans une cornuë l'huile venue par la première distillation, & en ayant fait sortir toute l'aquosité à force de feu, il reste une matière noire toute semblable à celle qu'on a déjà séparée de la tête-morte de la première distillation. On travaille ces deux matières jointes ensemble; on met par exemple 12 onces de ce mélange dans une cornuë de terre de grandeur médiocre, à laquelle on a luté fort exactement un récipient; on donne le feu par degrés jusqu'à ce que la cornuë rougisse, & alors on pousse le feu bien fort pendant 16 heures, & sur tout pendant les 8 dernières. On aura premièrement des vapeurs ou nuages blancs, ensuite une matière visqueuse, & à la fin, il sortira une matière de consistance épaisse & ferme, qui s'attache aux parois du récipient en forme de sucre; & c'est dans cette matière que réside la plus grande vertu du Phosphore.

Si l'on fait la distillation dans un lieu obscur, le récipient paroîtra lumineux pendant toute l'opération; tout ce qui sort pendant l'opération est aussi extrêmement lumineux, mais sur tout la partie sèche qui est la véritable matière du Phosphore qui allume la poudre à canon, le papier, le linge, &c.

On fit cette même année plusieurs Expériences sur les Phosphores; en voici une assez singulière que M. Cassini fit par hasard. Comme il tenoit entre ses doigts un grain de Phosphore sec enveloppé dans un mouchoir, le Phosphore prit feu tout d'un coup, M. Cassini voulut l'éteindre avec le pied, mais le feu prit au foulard, & il fut obligé de mettre promptement dessus une règle de cuivre qui éteignit le feu. Cette règle devint elle-même un espèce

1682. de Phosphore, du côté qui avoit éteint le feu. Car elle rendit de la lumière dans l'obscurité pendant deux mois entiers.

Un grain de ce Phosphore jetté sur des charbons ardens produisit dans l'instant une grande flamme.

M. Mariotte fit plusieurs remarques & expériences sur la chaleur, celle-ci entr'autres, que la chaleur du feu réfléchié par un Miroir ardent, est sensible à son foyer; mais si l'on met un verre entre le miroir & son foyer, la chaleur n'est plus sensible.

Le même M. Mariotte acheva de lire son *Traité des Couleurs*, qu'il fit imprimer ensuite.



A N A T O M I E.

ON apporta de Versailles à l'Académie divers Oiseaux qui y furent disséqués, & dont on fit la description; tels furent le Perroquet, appelé *Arras*, la Cigogne, le Casuel, ou Casoar; M. Du Verney fit voir la structure & le mouvement du bec du Perroquet, & les muscles qui servent aux divers mouvemens de l'os qui se trouve aux oreilles de Oiseaux.

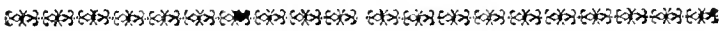
On disséqua aussi, & on fit la Description de deux Dains, nommés Dains de Plin; l'un étoit apporté de la Menagerie de Versailles, & l'autre, qui avoit 7 pieds de long, venoit des Indes Orientales. M. Du Verney fit remarquer la ressemblance qu'il y a entre la peau qui recouvre les pieds de ces sortes de Dains & celle de l'Elephant. M. Perrault nioit que les boutons ou grains dont elle est parsemée, fussent l'organe du toucher dans ces Animaux;

Animaux ; car par exemple , dans la peau de l'Elephant on ne trouve de ces grains qu'en certains endroits , & seulement dans ceux où l'épiderme est calleux , comme il arrive aussi au genou ou à la plante des pieds dans l'homme. De plus , cet épiderme en ces endroits étoit calleux , sec , dur , & épais d'un demi doigt , & recouvert de plusieurs autres pellicules , ce qui paroissoit à M. Perrault devoir le rendre absolument inutile à la sensation du toucher. Cependant tout le monde n'en étoit pas persuadé , & les sentimens sur cet article se trouverent partagés.

M. Perrault lut la Description d'une espèce de grand Lizard écaillé qui avoit été apporté des Indes Orientales , où cet Animal est appelé le *Preneur de Villes*.

M. Du Vernay fit remarquer dans des Oeufs de Grenouille une patte noire où l'on apperçoit l'animal entier dessiné en petit.

M. De La Hire fit voir l'ovaire d'une Séche , & une espèce d'Eponge particuliere , & fort fine ; il apporta aussi à la Compagnie une plante vulgairement appelée Chêne de Mer.



EXPERIENCE CHIMIQUE.

ON voulut sçavoir combien il falloit mêler de sel volatil avec l'esprit de sel pour produire une effervescence. M. Bourdelin mêla un gros de sel volatil tiré de chair de bœuf dans trois gros & demi d'eau. Seize grains d'esprit de sel mêlés avec 24 grains de cette eau firent une forte effervescence ; on ajouta ensuite 7 fois autant d'eau , & neuf grains d'esprit de sel mêlés avec 24 grains de cette eau , firent encore une effervescence assez considerable. M. Bourdelin continua l'expérience jusqu'à ce qu'un grain d'esprit de sel mêlé avec 24

346 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
1682. grains de cette eau ne produisit qu'un petit frémissement.
On trouva enfin qu'un grain de sel volatil mêlé avec
28 onces d'eau pure, donnoit une couleur laiteuse foible à la solution de sublimé.

MATHEMATIQUE.

GEOMETRIE.

MECHANIQUE, &c.

Monsieur De La Hire lut au commencement de l'année un Memoire sur les Rapports multiples, &c. de rapports semblables; il démontra aussi plusieurs propositions de Géometrie élémentaire utiles aux Sections Coniques, il en fit voir l'étendue & l'usage. Il continua aussi les Demonstrations des Sections Coniques, & diverses propositions qui regardent les mouvemens uniformes d'une espèce de Cycloïde.

M. De Tschirnausen donna divers morceaux de Géometrie, il expliqua sa méthode de quarrer tout espace formé par une Courbe Géométrique.

M. Mariotte fit quelques Expériences de Méchanique & d'Hydrostatique qu'il rapporta à l'Académie.

1. Il trouva que la dépense des Jets-d'Eau par des ajutoirs de petite ouverture, étoit à proportion plus grande que par des ajutoirs de plus grande ouverture lorsque l'eau couloit en même tems par les deux.

On démontre aisément que la dépense de l'eau par des ajutoirs différens au-dessous du même Reservoir ou des Reservoirs d'égale hauteur, doit être en raison

doublée du diamètre des ouvertures ; mais il y a le plus souvent des causes qui empêchent l'exactitude de cette règle, & M. Mariotte y avoit remarqué des différences en plus & en moins : il trouvoit par exemple que dans les expériences qu'on fait séparément avec des ouvertures différentes, les grandes ouvertures donnoient ordinairement plus à proportion que les plus petites, & lorsque les ouvertures différentes étoient au même fonds de réservoir, & qu'il laissoit couler l'eau en même-tems par les deux ouvertures, il trouvoit que les grandes ouvertures donnoient toujours moins à proportion que les plus petites.

2. Il fit plusieurs expériences pour connoître quelle est la résistance des tuyaux de conduite d'eaux. Il employa des tuyaux de 50, de 80, & de 100 pieds de hauteur pleins d'eau. Ayant soudé un tuyau de 100 pieds à un tambour de plomb dont les feuilles avoient deux lignes & demie d'épaisseur, & un pied de circonférence, & ayant rempli d'eau le tuyau, les deux platines, ou les deux fonds du tambour s'éleverent & la convexerent de plus d'un pouce. Mais rien ne se rompit ; il fit ensuite limer le tambour vers son milieu pour diminuer son épaisseur, & lorsqu'elle fut venue à un peu moins d'une ligne, le plomb s'enfla en cet endroit, & il s'y fit une fente de trois pouces de hauteur par où toute l'eau s'écoula.

Le même M. Mariotte fit avec M. De La Hire à l'Observatoire Royal, diverses expériences sur la descente des corps pesans.

MM. Cassini, Picard & De La Hire

ASTRONOMIE.

LE 21 Mai le Roi alla avec toute la Cour à l'Observatoire; MM. Cassini, Picard & De La Hire suivoient Sa Majesté, & lui expliquoient la construction des différens Instrumens & leurs usages pour différentes observations Astronomiques : le Roi vit avec plaisir le Planisphere terrestre tracé sur le plancher de la Tour occidentale avec toute la précision possible par MM. Sedileau & Chazelles, & sous la direction de M. Cassini : une grande partie des Positions des différens lieux de la Terre que M. Cassini y avoit employées se trouverent confirmées depuis par les Observations que différens Astronomes & Voyageurs firent dans les lieux mêmes, comme nous le dirons plus bas. Depuis ce tems-là, c'est-à-dire en 1696. M. Cassini le fils présenta au Roi ce même Planisphere, augmenté & corrigé en quelques endroits, & gravé avec beaucoup de soin.

Le Roi considéra avec attention diverses figures de la Lune dessinées sur les Observations de M. Cassini, pour servir dans l'Observation des Eclipses de cette Planète, à mieux distinguer les Taches & leur entrée, ou leur sortie de l'ombre de la Terre; les différens systèmes des Planètes exécutés en relief, & leurs mouvemens apparens, ou les Courbes qu'ils paroissent décrire vûs du Soleil ou de la Terre; M. De La Hire présenta aussi à Sa Majesté plusieurs figures de Poissons qu'il avoit peints lui-même, & quelques-unes d'Animaux déjà gravées.

SUR LES DEUX ECLIPSES DE
cette Année.

LE 21 Février il y eut une Eclipsé de Lune qui fut observée à l'Observatoire Royal par MM. Cassini, Picard & De La Hire. Le premier détermina le commencement à $9^h. 20' 55''$, & M. De La Hire $1'$ plutôt, c'est à-dire, à $9^h. 21' 58''$. Le P. De Fontanay, qui observoit en même-tems au College de Clermont, trouva le commencement à $9^h. 21' 25''$ précisément au milieu des deux déterminations précédentes. Ces Observateurs marquerent l'heure de l'entrée & de la sortie des Taches & du centre de la Lune, l'Immersion & l'Emersion des bords, le milieu de l'Eclipsé, &c. M. Roëmer l'observoit aussi à Coppenhague, dont la différence en longitude connue d'ailleurs est de $41' 41''$ de tems, à soustraire de l'Observation faite à Coppenhague : cette Observation reduite au Meridien de Paris s'accordoit parfaitement à celles qu'on avoit faites à Paris même.

M. Cassini lut à cette occasion un Memoire sur les Eclipses de Lune ; il y démontra que la lumiere dont l'ombre de la Terre, & la Lune même, sont éclairées pendant l'Eclipsé, est causée par les Rayons du Soleil rompus dans l'Atmosphère de la Terre. Il détermina la parallaxe horizontale de la Lune, & sa distance à la Terre dans la dernière Eclipsé, il trouva cette distance de 57 demi-diametres terrestres.

Le 18 Août il y eut encore une Eclipsé de Lune qui fut observée par MM. Cassini, Picard & De La Hire. Ils trouverent le commencement à $4^h. 26' \frac{1}{2}$ du matin ; la Lune se coucha lorsqu'elle étoit éclipsée de 4. doigts : & 8 minutes après on vit paroître le Soleil sur l'horizon.

Cette même Eclipsé fut observée en Mer par MM.

Varin, Des Hayes, & De Glos en passant entre la Martinique & Sainte Lucie; mais n'ayans pas eu toutes les commodités nécessaires pour faire cette Observation avec toute l'exaëtitude qu'ils avoient efpéré, on n'en a pû tirer aucune conséquence.

SUR LA COMETE DE 1682.

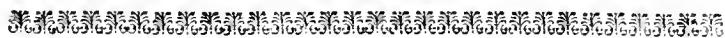
QUELQUES jours après les Réjouissances publiques & les feux de joye faits à l'occasion de la naissance de M. le Duc de Bourgogne, il parut une Comete dans la Constellation de l'Ourse; M. Picard remarqua à cette occasion, que la Comete de 1607. observée & décrite par Kepler, & qui étoit aussi dans la Constellation de l'Ourse, avoit paru le 26 Septembre au milieu de semblables réjouissances publiques qu'on faisoit à Prague. Les Astronomes de l'Académie observerent soigneusement le cours de cette Comete depuis le 27 Août qu'elle commença de paroître, jusqu'au 22 Septembre qu'on la perdit de vûë. M. Cassini présenta au Roi les Observations qu'il en avoit faites, avec une Dissertation sur son mouvement & sur sa comparaison à d'autres Cometes. Elle fut aussi observée en Angleterre par MM. Flamsteed & Hallay, à Nuremberg par M. Zimmerman, à Leiptick par M. Kirch.

Le Nœud ascendant de cette Comete fut trouvé au 21° 16' environ du signe du Taureau, & l'Inclinaison de son Orbite à l'Ecliptique d'un peu moins de 18 degrés; elle fut à son Perihelie le 14 Septembre.

Le diametre de la tête de cette Comete mesuré avec un Micrometre appliqué à une Lunette de 16 pieds parut de 2'. mais le noyau mesuré séparément égaloit à peine un cinquième de minute, & par conséquent étoit à peine la dixième partie de toute l'apparence de la tête.

MM. Picard & De La Hire lurent les Observations qu'ils avoient faites du Solstice d'Été de cette année; ils avoient pris la hauteur Meridienne du Soleil plusieurs jours de suite, devant & après le Solstice, d'où ils trouverent qu'il étoit arrivé le 21 Juin à 6 heures.

Le 15 Novembre M. Cassini exposa la méthode de trouver la parallaxe de Venus par sa comparaison avec une Etoile qui se rencontre dans le même parallèle que cette Planette, il avoit déjà parlé de cette méthode dans ses Observations imprimées de la Comete de 1680. mais parce que Venus devoit être perigée au commencement de Février de l'année suivante 1683. M. Cassini jugea à propos de donner la méthode qu'il avoit dessein d'employer, afin d'avertir par-là les autres Observateurs, & leur frayer le chemin.



G E O G R A P H I E.

DES OBSERVATIONS FAITES *en Provence.*

LEs Observations Astronomiques faites dans les Voyages pendant les années précédentes par MM. Picard & De La Hire, déterminoient les Latitudes & les Longitudes des principaux Points des Côtes occidentales & septentrionales de France, & celles que M. Picard avoit faites en Languedoc en 1674. donnoient la position d'une partie des Côtes meridionales sur la Méditerranée, il ne restoit plus qu'à connoître de la même ma-

niere les Côtes de Provence où l'on jugeoit qu'il y avoit d'assés grandes corrections à faire par rapport à ce que les Cartes en avoient marqué jusqu'alors.

M. De La Hire reçut ordre de partir en Octobre pour aller faire ces Observations. Il y porta les mêmes Instrumens dont il s'étoit servi dans ses autres Voyages.

La saison de pouvoir faire des Observations des Satellites de Jupiter étoit déjà fort avancée ; c'est pourquoi M. De La Hire crut devoir commencer par l'endroit de la Provence le plus éloigné ; il falloit aussi établir la véritable position de l'embouchure du Var, petite Riviere qui sépare la Provence de la Comté de Nice, ainsi il alla d'abord à Antibes Ville des plus considérables de la Provence, & où les Observations se pouvoient faire plus commodement, l'embouchure du Var n'en étant pas fort éloigné, on pouvoit d'Antibes même en déterminer la position par le moyen de plusieurs triangles.

La Latitude ou hauteur du Pole à Antibes, déduite de plusieurs hauteurs meridiennes, tant du Soleil que des Etoiles, fut trouvée de $43^{\circ} 34' 12''$. Sa Longitude ou sa différence en Longitude, par rapport à l'Observatoire Royal tirée des Observations des Satellites de Jupiter fut de $19' 11''$ de tems, ou de $4^{\circ} 47' 45''$ dont Antibes est plus oriental que l'Observatoire.

Sur ces Observations M. De La Hire trouva en prenant différens angles de position, que l'embouchure du Var étoit plus septentrionale que la Tour d'Antibes, auprès de laquelle il avoit fait ses Observations, de $4\frac{1}{2}'$ & plus orientale de $3\frac{1}{4}'$.

A Toulon la hauteur du Pole fut trouvée de $43^{\circ} 6' 40''$, sa différence en Longitude à l'Observatoire Royal de $14' 22''$ en tems, ou de $3^{\circ} 35' 30''$.

M. De La Hire fit auprès de Toulon sur le Mont Clairret, qui est un Rocher fort élevé, l'observation de la

Hauteur

Hauteur du mercure dans le Barometre simple qu'il trouva au sommet de 26 pouces $4\frac{1}{2}$ le 7 Decembre ; trois heures après il repeta la même Observation au bord de la Mer , & le mercure se tint à 28 pouces 2 lignes de hauteur. La hauteur du Mont Clairét fut trouvée de 257 toises.

M. De La Hire observa aussi au sommet du Mont Clairét l'angle du niveau apparent de la Mer avec l'horizon véritable qu'il trouva de $39' 20''$, d'où il conclut, en supposant le demi-diametre de la terre de 3269297 toises que la Refraction élevoit l'horizon apparent de la Mer de $3' 46''$.

La hauteur du Pole à Aix proche la porte qui regarde Avignon, fut trouvée de $43^{\circ} 31'$, celle de Lyon de $45^{\circ} 45' 35''$ par le Soleil & quelques Etoiles ; car par l'observation de la plus grande & de la plus petite hauteur de l'Etoile polaire, il en résultoit une hauteur de Pole à Lyon de près d' $1'$ plus grande.

*SUR LA CARTE DE FRANCE , CORRIGÉE
par les Observations de l'Académie , & sur les
Corrections générales faites à l'étendue de la
Terre.*

LE fruit de tous les Voyages & de toutes les Observations faites en France, tant aux Côtes, que dans le dedans du Royaume, parut bien-tôt après par une Carte de France mise au jour par l'Académie, & fondée sur les Observations ; on se contenta d'y marquer les lieux où l'on avoit effectivement observé, ce qui donnoit la position de toutes les Côtes, tant sur l'Océan, que sur la Méditerranée, & quelques Villes principales du dedans, comme Amiens, Rouen, Paris, la Flèche, Nantes, Lyon, &c.

Les Latitudes de ces différents lieux étoient marquées sur la Carte à la manière ordinaire, au-lieu que les Longitudes y étoient comptées de part & d'autre du Meridien de Paris, ou de l'Observatoire Royal, de sorte qu'on n'avoit proprement exprimé que les différences en Longitude entre Paris & les lieux où l'on avoit observé tant à l'Orient qu'à l'Occident.

La Longitude vraie de Paris étant une fois déterminée par rapport à un premier Meridien, par exemple à celui de l'Isle de Fer, on aura aussi-tôt les Longitudes de tous les lieux marqués sur cette Carte.

Par rapport à cette Longitude de Paris, M. De La Hire avoit remarqué dans un Ecrit sur la meilleure manière de dresser des Cartes générales de la Terre, que tous les Géographes l'avoient fait trop grande jusqu'alors. Il la déterminoit seulement de $20^{\circ} 30'$, fondé sur ce que la différence en Longitude entre le Cap Verd & l'Observatoire Royal déduite des Observations immédiates, étant de $19^{\circ} 30'$, on pouvoit par la différence en Longitude entre ce Cap & l'Isle de Fer se fier aux déterminations des Pilotes François & Hollandois qui l'a donnent de 1 degré tout au plus, ce qui ne peut pas s'éloigner beaucoup du vrai, & s'accorde à ce que le P. Riccioli en a donné, qui fait cette différence d'1 degré 5 minutes.

Cette Carte de France étoit très-différente de celles qui avoient été publiées jusqu'alors par les meilleurs Géographes; on fit sentir cette différence sur la Carte même, en y traçant les mêmes contours du Royaume, suivant une Carte de M. Sanfon faite en 1679. qui étoit la plus juste d'entre les modernes : d'où l'on peut voir qu'en général les Observations ont retreci l'étendue de la France, tant en Longitude qu'en Latitude; & on fit dès-lors une remarque qui a été confirmée depuis, qui est que les anciennes déterminations éloignoient toujours les lieux les uns des autres

plus qu'il ne falloit, cela vient apparemment de ce qu'on s'est trop fié aux distances itinéraires sur terre, & à l'estime ou au sillage sur mer, ce qui donne la somme de tous les détours joints ensemble, & surpasse toujours la ligne droite menée d'un lieu à un autre. Au-lieu que les Observations Astronomiques dont on se sert pour trouver la position d'un lieu quelconque étant indépendantes de tous les autres lieux d'alentour, elles ne sont pas sujetes à ces inconveniens.

L'Académie étoit si fort persuadée de cet excès dans l'étendue des différens pays, tels que les Cartes les représentoient, que dans le grand Planisphere terrestre dont nous avons déjà fait mention, elle y eut égard, & avec succès.

On y avoit placé les lieux où il y avoit eu des Observations faites, comme en Danemarck, en Amérique, &c. & aux Côtes Occidentales de France, ce qui donnoit un assez bon nombre de Positions précises; on s'étoit servi des corrections faites aux Cartes Marines de la Méditerranée par MM. De Peiresk & Gassendi; ces deux sçavans hommes s'étoient aperçus les premiers des grandes erreurs des Cartes de ces Quartiers-là, & ils avoient accourci la distance entre Marseille & Alexandrie de 500 milles; les autres lieux de la Terre dans lesquels on n'avoit point fait d'Observations, furent placés suivant les Cartes les plus estimées; mais en diminuant leur différence mutuelle en Longitude dans le même rapport que l'étoit celle de deux autres lieux extrêmes qu'on avoit déterminé par Observation, ce qui s'accordoit d'ailleurs aux Résultats de différentes Eclipses de Lune observées en divers lieux depuis environ deux siècles.

Après cette correction faite aux Cartes modernes on fut obligé de diminuer de 25 à 30 degrés la différence en Longitude entre les Régions les plus éloignées de la France, vers l'Orient & vers l'Occident, &

1682.

ce qui en est une suite, d'augmenter d'autant ces mêmes différences pour les pays opposés aux Meridiens de ceux où les Observations avoient été faites.

Et nous ne devons pas omettre ici une Remarque que fit M. De La Hire, que si les Géographes avoient examiné avec l'attention nécessaire, & suivi à la lettre les Navigations des meilleurs Pilotes, ils auroient évité & même corrigé ces grandes erreurs. Par exemple, la Navigation de François Schouten, qui découvrit le premier le Détroit de le Maire, & qui pénétra jusqu'aux Isles d'Asie par l'Océan occidental, place les parties Orientales de plus de 25 degrés plus à l'Orient, & s'accorde assés bien avec les Observations.

Le Planisphère de l'Observatoire ayant été tracé sur ces corrections, s'est presque toujours trouvé conforme à ce qui résultoit des Observations qui ont été faites depuis en divers Lieux; nous en rapporterons ici deux exemples entr'autres; 1. M. Halley, sçavant Astronome Anglois, qui avoit observé les Etoiles Australes dans l'Isle Sainte Heleine, avoit trouvé par la comparaison d'un grand nombre d'Observations des Pilotes que le Cap de Bonne-Esperance étoit 7 ou 8 degrés plus occidental qu'il n'est marqué dans les Cartes ordinaires: lorsque cet Astronome vint à l'Observatoire, il vit avec plaisir cette correction déjà faite sur le Planisphère dont nous parlons.

2. Siam, Capitale du Royaume de même nom, avoit été placé dans ce Planisphère plus occidental de 23. degrés que dans les Cartes Hydrographiques imprimées à Paris dans ce tems-là. Cette position si différente fut absolument confirmée par l'Observation d'une Eclipse de Lune faite à Siam & à Paris le 21 Février de cette année 1682.

*SUR LES OBSERVATIONS FAITES
en Afrique & en Amerique.*

Messieurs Vatin, Deshayes, & De Glos s'étant établis à la Gorée petite Île fort proche du Cap-Verd y firent plusieurs Observations suffisantes pour établir la position de cette Île, & celle du Cap-Verd.

Voiez les
Memoires,
Tom. 7. p.
447.

Par deux Emerfions du premier Satellite de Jupiter observées le 7 Avril & le 7 Mai à la Gorée & à Paris, on trouva cette Île plus occidentale que Paris de $1^h. 17' 40''$ ou de 19 degrés 25 minutes. Le lieu de la Gorée où l'Observation avoit été faite étoit d'environ 5 minutes de degré plus oriental que l'extrémité occidentale du Cap-Verd, d'où il suit que la différence en Longitude entre le Cap-Verd & Paris est de $1^h. 18' 0''$, ou de 19 degrés 30 minutes. Elle est moyenne entre les différences établies par Ptolomée & le P. Riccioli. Mais Blaew l'avoit déterminée presque de la même quantité, c'est-à-dire, à 45 minutes près, dans son grand Globe terrestre.

La Latitude de Gorée déduite d'un grand nombre d'Observations des hauteurs meridiennes du Soleil & des Etoiles fixes fut trouvée de $14^{\circ} 39' 51''$, la même précisément que dans le grand Globe de Blaew, mais fort différente de ce que les autres Geographes avoient donné jusqu'alors.

L'extrémité occidentale du Cap-Verd étant de 3 minutes plus septentrionale que le lieu de la Gorée où l'on observoit, la Latitude du Cap-Verd résulte d'environ $14^{\circ} 43'$.

Ces Messieurs observerent aussi à la Gorée la longueur du Pendule à secondes, qu'ils trouverent de 36 pouces 6 lignes & $\frac{1}{2}$ de 2 lignes plus court qu'ils ne l'avoient

1682.

trouvé en France en se servant de la même méthode, ce qui confirme en général l'Observation faite en Cayenne en 1672. par M. Richer, que les Pendules à vibrations isochrones doivent être accourcis en allant des Poles vers l'Equateur; en sorte que de l'Observatoire Royal à l'Equateur, c'est-à-dire, pour un arc de $41^{\circ} 10'$ environ la différence de longueur du Pendule à secondes, par exemple, doit être à très-peu près de deux lignes.

Ils observerent aussi au même lieu les vibrations du Barometre, les hauteurs du Thermometre, celles des Marées, & la variation de l'Aiman, qui est fort inconstante dans cette Isle.

Ils s'embarquerent ensuite pour les Isles Antilles, & arriverent à la Guadeloupe le 21 Septembre. Par une Immersion du 1 Satellite de Jupiter comparée au Calcul pour Paris, corrigé par les Observations faites devant & après, on trouva la différence de Longitude entre la Guadeloupe & l'Observatoire Royal de $4^h. 18' 13''$, ou $64^{\circ} 33' \frac{1}{4}$, de 7 degrés moindre que celle que le P. Riccioli avoit établie.

La Latitude fut trouvée par plusieurs Observations de $14^{\circ} 0'$. La Longueur du Pendule à secondes de 36 pouces 6 lignes $\frac{1}{2}$ à très-peu près la même qu'à la Gorée.

On observa aussi la Déclinaison de l'Aiguille aimantée.

Messieurs Deshayes & de Glos allerent ensuite à la Martinique, dont la différence en Longitude, par rapport à l'Observatoire Royal, fut trouvée de $4^h. 14' 45''$, ou de $63^{\circ} 41' 15''$ par une Emerfion du premier Satellite de Jupiter.

La Latitude fut trouvée de $14^{\circ} 44'$ & la variation de l'Aiman de 4 degrés un quart, ou un peu moins, vers le Nord-Est.



 ANNE'E MDCLXXXIII.

PHYSIQUE GENERALE.

*EXPERIENCE SUR LE REcul
des Armes à feu.*

SI deux Corps à ressort se choquent directement avec des vitesses reciproques à leur poids, chacun de ces corps retournera en arriere avec sa premiere vitesse.

Cette proposition démontrée, M. Mariotte on conclut & prouva même par experience, que dans le Recul des Armes à feu la vitesse de l'arme qui recule, & celle de la balle qui est chassée, sont entr'elles en raison reciproque des poids de l'Arme & de la balle.

Si l'on a par exemple un petit Mortier chargé d'une balle dont le poids soit 10 fois moindre que celui du mortier, & qu'on le place horizontalement, ensorte que rien n'empêche son recul, M. Mariotte consideroit que la poudre en s'enflammant devoit faire par le ressort de la flamme le même effet sur le mortier & sur la balle que le ressort fait sur deux boules inégales, ensorte que les vitesses de ces deux corps en se séparant fussent en raison reciproque de leur poids, & que la balle allât avec une

vitesse 10 fois plus grande que celle avec laquelle le mortier reculeroit.

M. Mariotte suspendit un canon de pistolet par ses extrémités à deux filets d'un pied de longueur, qui tenoient à un autre filet de 33 pieds de hauteur; il suspendit de même & à même hauteur un petit Cilindre de fer, les filets de suspension étant à un pied de distance l'un de l'autre. Ayant chargé le canon d'un peu de poudre pressée avec du papier, & avec un petit morceau de bois fort léger; il fit entrer le petit cilindre de fer dans le canon jusqu'à ce qu'il touchât le morceau de bois: les poids du canon & de la charge entière, non compris la poudre, 20 à 3, étoient entr'eux comme.

Le tout étant dans une situation horizontale, on mit le feu à la poudre; le canon recula à 8 pieds, & le cilindre de fer s'éleva à une circonférence de cercle d'environ 45 pieds. En multipliant 20 par 8, & divisant le produit par 3, on voit que suivant la règle le cilindre auroit dû s'élever à 53 pieds; la différence est de 8 pieds, qu'on attribua à la résistance de l'air, avec d'autant plus de raison, qu'ayant éloigné le même cilindre suspendu comme auparavant à 20 pieds de distance de son point de repos, & l'ayant laissé aller, il ne remonta que de 16 pieds au-delà de ce point, au-lieu que le canon ayant été élevé de même alla jusqu'à 19 pieds.

M. Mariotte repeta plusieurs fois la même expérience avec différentes charges, & il trouva toujours à fort peu près la proportion reciproque des poids & des vitesses.

Il fit aussi d'autres expériences, au-lieu de plomb il chargea un pistolet d'eau; & ayant mis le feu à la poudre, toute l'eau fut reçue sur une feuille de papier de 3 pieds de largeur, posée à 8 pieds de distance; à 10 pieds il n'y eut que quelques gouttes d'eau qui atteignirent le papier. Et enfin à 12 pieds, l'eau fut tellement raréfiée, qu'elle tomba toute en une espèce de vapeur; ce qui fait voir

voir que les Jets-d'eau, même par cette raison ne doivent pas monter à la hauteur du Reservoir. 1682.

DIVERSES OBSERVATIONS

de Physique générale.

1. **M**onsieur Mariotte fit avec M. Homberg plusieurs Experiences pour trouver le rapport du poids de l'air à celui de l'eau ; il se servit de la machine du vuide de M. Dalancé, & il trouva le poids de l'eau à celui de l'air comme 630. à 1.

2. Le même M. Mariotte fit aussi à l'Observatoire des Experiences sur le Barometre ordinaire à Mercure, comparé au Barometre à eau. Dans l'un le Mercure s'éleva à 28 pouces, & dans l'autre l'eau fut à 31. pieds $\frac{1}{3}$. ce qui donne le rapport du Mercure à l'eau de $13\frac{1}{2}$ à 1.

3. M. Blondel a rapporté la maniere dont on se sert en quelques lieux d'Allemagne pour hausser les Marais. Elle consiste à les inonder en y faisant couler de l'eau d'une Riviere voisine dans les tems où cette Riviere est fort haute, & que ses eaux sont troublées. Quand ensuite la Riviere est baissée, & que l'eau du Marais est éclaircie, on ouvre les écluses, & l'eau qui couvroit le marais retourne dans son veritable lit. Le marais demeure ainsi submergé pendant quelque tems, & le limon charrié par les eaux y demeure & hausse le sol.

4. M. Dodart a dit que dans le Risban de Calais, qui est un ouvrage fait de main d'homme, on creuse des puits dont l'eau est douce, & hausse avec la Mer. On crut que cette eau perdoit sa saleté en se filtrant au travers du sable. M. Blondel ajouta à cette occasion, qu'au milieu du Port de Marseille il y a un rocher dont il sort de l'eau fort douce.

1683.

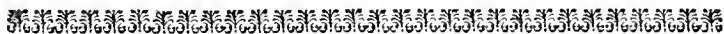
5. M. le Comte Marfigli de Bologne apporta à la Compagnie des Pierres de Bologne calcinées, & non calcinées. En ayant exposée quelque tems à l'air une de celles qui étoient calcinées, & l'ayant ensuite portée dans un lieu obscur, elle parut lumineuse. Il donna aussi la manière de les calciner. On les laisse dans l'eau pendant 24 heures, & on les met ensuite dans un fourneau à vent, à nud sur les grilles, & du charbon par dessus; il faut entretenir le feu pendant 7 ou 8 heures. on ôte ensuite la crasse qui est sur ces pierres, & on en trouve quelques-unes de lumineuses.

6. M. Blondel qui avoit beaucoup voyagé, a dit que les Serpens qui ne sont point veneneux dans les autres Isles, deviennent veneneux dans la Martinique, & que ceux de cette Isle transportés ailleurs perdent leur venin. On croit encore que ceux que l'on transporte dans l'Isle de Malthe y perdent aussi leur venin.

7. A l'occasion du tremblement de terre arrivé à Remiremont, dont M. Perrault lut cette année une Relation circonstanciée qu'il avoit reçûe de dessus les lieux: M. Blondel dit qu'il avoit vû dans les Alpes & dans les Pirenées plusieurs Montagnes qui ayant été jointes auparavant entr'elles, s'étoient ensuite séparées les unes des autres; il en tiroit la preuve de ce que deux de ces montagnes, qui n'en étoient autrefois qu'une, avoient réciproquement des parties saillantes dans l'une qui répondoient à des enfoncemens semblables dans l'autre. On a vû en 1617 une Ville nommée Chavelle dans la Valteline ensevelie sous deux montagnes, au pied desquelles elle étoit située, qui se deracinerent & se joignirent mutuellement.

8. M. Blondel a fait encore d'autres remarques d'Histoire naturelle, par exemple, qu'il avoit trouvé plusieurs pierres fort dures entre Fontainebleau & Nemours toutes percées à jour. Il y a apparence que les pluies ont ainsi criblées ces pierres dans le tems même qu'elles se for-

moient. Qu'à Toulon on trouve des pierres qui étant cassées, sont pleines d'Huitres fort bonnes à manger. Qu'entre la Rochelle & Rochefort il y avoit un Village que la Mer a emporté, & que la glaise qui est sur le bord où la Mer vient quand elle est haute, s'est petrifiée en rocher, sur lequel on voit encore des vestiges de pieds d'Hommes & de Chevaux.



A N A T O M I E.

IL est souvent très-difficile de reconnoître dans les Ouvrages des Anciens, les Animaux qu'ils ont décrit : la plupart apparemment ont fait ces descriptions sur des simples rapports, & sans avoir vû par eux-mêmes & examiné les Sujets.

L'Ibis blanc est un Oyseau singulier d'Egypte, duquel un grand nombre d'Auteurs anciens ont parlé, mais avec des circonstances qui ne se sont point rencontrées dans celui qui fut disséqué à l'Académie. Malgré ce que dit Elien, que l'Ibis étant transporté hors d'Egypte, se laisse mourir de faim, celui-ci avoit vécu plusieurs mois à la Menagerie de Versailles. L'Ibis a beaucoup de rapport à la Cigogne, mais il est pourtant aisé de distinguer ces Oyseaux l'un de l'autre ; le bec par exemple, est courbé & arrondi à l'Ibis, & ne se termine pas en pointe ; à la Cigogne il est droit, à pans & se termine en pointe. L'Ibis a le col par tout d'une égale grosseur, la Cigogne l'a beaucoup plus gros vers le bas que vers le haut, & vers le bas il y a une touffe de longues plumes qui ne sont point à l'Ibis. Les pieds de l'Ibis sont beaucoup plus grands que ceux de la Cigogne, &c.

L'un & l'autre de ces Oyseaux tuent & mangent les Serpens ; l'Ibis apparemment les coupe par le tranchant

1683.

de son bec, & la Cigogne les pique par la pointe du sien.

Les Egyptiens avoient mis l'Ibis au nombre des Animaux qu'ils adoroient, parce que cet Oiseau alloit au devant des Serpens ailés qui venoient en certains tems d'Arabie en Egypte, & les tuoient au passage: & si l'on en croit Herodote, qui dit l'avoir vu, il y avoit en ce lieu de grands monceaux des ossemens de ces Serpens.

L'Observation de l'Académie confirma ce que Cicéron a dit de l'Ibis au premier Livre de la Nature des Dieux, que cet Animal ne sent point mauvais, long-tems même après sa mort, car la chair de notre Ibis avoit encore une odeur agréable plus de 15 jours après sa mort. Ne pourroit on pas attribuer cette disposition à ne se point corrompre, qui est dans la chair de l'Ibis, à la bonté des mets dont cet Oiseau se nourrit: on sçait que la chair des Serpens est très salutaire.

L'Ibis n'a point de jabot comme les autres Oiseaux qui se nourrissent de grain: le ventricule étoit cependant un peu plus solide qu'à ceux qui vivent de chair, & sa membrane interne avoit les replis & la dureté des gésiers ordinaires. La Cigogne avoit aussi un gésier, quoiqu'elle ne se nourrisse que de chair.

On fit une injection dans la veine mésentérique de l'une des Cigognes, & la liqueur passa dans la cavité des intestins, & de même, ayant rempli de lait une portion de l'intestin, & l'ayant lié par les deux bouts, la liqueur étant comprimée passa dans la veine mésentérique. Peut-être cette voye est-elle commune à tout le genre des Oiseaux: comme on ne leur a point encore trouvé de veines lactées, on peut soupçonner avec raison que c'est-là la route du chyle pour passer des intestins dans le mésentère.

On apporta à l'Académie la dépouille d'un grand Lezard écaillé, qu'on dit venir des Indes, le même à peu près que Clusius a décrit. Quoiqu'on n'eût de cet

Animal que la dépouille, on crut néanmoins devoir en faire la Description. Il avoit 3 pieds 10 pouces depuis le bout du museau jusqu'à celui de la queue qui avoit 16 pouces de long. Elle se terminoit en pointe, ce qui est le vrai caractère des Lezards. Tout le corps étoit couvert d'écailles, hormis le ventre, le dessous du col, le dessous de la mâchoire, & le dedans des jambes. Ces écailles étoient dures & faites en forme de coquilles de S. Michel, elles étoient posées les unes sur les autres à la manière des tuilles, & elles étoient fermement attachées à la peau, tant par le bord le plus large de la coquille, que par une espèce de feuillure qui étoit en-dessous.

Les pieds de devant avoient 4 pouces de long jusqu'au commencement des ongles, qui avoient deux pouces de long; ceux de derrière avoient la même longueur, mais les ongles n'avoient que neuf lignes.

DIVERSES OBSERVATIONS *Anatomiques.*

I.

Monsieur Du Verney fit voir dans la dissection d'un homme plusieurs particularités dont quelques-unes n'avoient pas encore été observées.

1. Que la Dure-mère a des veines qui sont collées étroitement avec les artères, & dont quelques branches s'ouvrent dans le sinus longitudinal; c'est pourquoi l'air soufflé par la jugulaire interne passe jusque dans le sinus, à cause que cette veine de la jugulaire s'y décharge.

2. Un sinus particulier qui est à la base du crâne, & qui vient se décharger à l'extrémité du sinus longitudinal.

Zz iij

1683. 3. Que ces parties du cerveau , qu'on nomme les piliers lateraux de la voute , ne sont pas distinguées des replis que forme la partie posterieure du cerveau.

4. Quels sont les conduits par où passent les serosités qui se filtrent , tant dans le ventricule de la moëlle allongée , que dans ceux du cerveau.

Il fit voir aussi qu'il n'y a point de glande pineale dans les Chiens , & que la glande pituitaire a une situation différente dans l'homme & dans les Animaux ; dans l'homme elle est toujours cachée sous la dure-mere , dans les Chiens , & dans quelqu'autres Animaux , elle est immédiatement au-dessus.

II.

Quelque tems après il fit voir l'organe de l'odorat , dont il lut un Traité entier ; on remarqua les petits nerfs qui viennent du nerf olfactif , & qui se durcissent comme les autres quand ils ont passé par l'os cribreux , les trois lames , dont il y en a une séparée des autres , & enfin les sinus qui sont dans l'os frontal , & dans l'os de la machoire , & qui sont pleins de mucofité qui se décharge dans la cavité du nez.

III.

Il fit voir aussi dans le cerveau d'un homme , que les nerfs olfactifs ne sont pas comme dans les Animaux , qu'ils sont beaucoup plus petits , qu'ils ne sont pas continués avec le ventricule du cerveau comme dans les bêtes , qu'ils envoient plusieurs filets à travers l'os cribreux dans les narines ; enfin il prétendit qu'ils ne sont pas creux comme dans les bêtes.

IV.

M. Dodart fit son rapport d'un enfant macrocephale qui avoit une tête extraordinairement grosse, & le corps fort menu. Il n'y avoit que des cartilages au lieu de crâne; la capacité du crâne étoit d'un pied de diametre remplie d'eau très-claire au lieu de cerveau, avec une excroissance de chair derriere la tête, il n'y avoit point de sutures, mais les cartilages étoient dilatés à la place des sutures.

V.

M. Du Verney avoit ouvert une femme qui avoit été trois mois malade sans fièvre; elle étoit paralytique des deux côtés. Les parties de la poitrine & du bas ventre étoient fort saines, les ventricules du cerveau étoient pleins de trois demi-septiers d'eau. Cette femme étoit dans un assoupissement continu.

M. Du Verney lut cette année à la Compagnie un *Traité de l'Hydropisie*, avec une *Preface* pour son *Traité de l'Organe de l'Ouye*.

C H I M I E.

EXAMEN DES EAUX DE VERSAILLES.

L'ACADEMIE ayant reçu un ordre de M. Colbert le 11 Août 1682. de travailler à l'examen des Eaux des sources de Versailles, afin de reconnoître qu'elles étoient les meilleures à boire & les plus salubres. On commença par celles que M. Le Marquis de Blainville avoit envoyées dans des bouteilles. Mais on ne crut pas devoir s'arrêter aux observations qu'on en fit, à cause que ces eaux ayant été puisées dans le tems qu'on travailloit aux Acqueducs,

1683.

elles étoient un peu troubles; & d'ailleurs les bouteilles où elles avoient été mises, avoient servi à mettre du vin.

M. Bourdelin en fut prendre lui-même dans les sources, il en apporta de dix sortes au Laboratoire; c'étoient les eaux de S. Cyr, de Maltourte, du Chefnay, de Roquencour, des Crapaux, de S. Pierre, de S. Antoine, de la porte du Parc de Bailly, de Trianon, & de Ville d'Avray.

On ne trouva dans ces eaux aucune différence sensible pour la limpidité, le goût & l'odeur; par rapport au poids, celles d'Avray & des Crapaux furent trouvées les plus legeres.

A l'égard de la ténuité & de la subtilité des parties, on l'examina par trois moyens. Le Thermometre, la dissolution du savon, & la coction des légumes. On jugea que l'épreuve par le Thermometre étoit plus exacte & plus précise qu'aucune autre.

On attacha sur une même planche deux Thermometres, & les ayant exposés à l'air froid, & ensuite plongés dans l'eau chaude, on marqua sur chacun le degré où la liqueur avoit été dans chaque experience, on divisa ensuite l'intervalle en parties égales.

Ayant ainsi préparé les Thermometres, on mit dans deux vaisseaux de verre d'égale grandeur, & de pareille grosseur, une égale quantité de deux eaux différentes, l'une de fontaine, & l'autre de puits, & ces vaisseaux étant plongés dans un autre plus grand plein d'eau chaude, on plongea les Thermometres dans les petits vaisseaux qui contenoient l'eau qu'on vouloit examiner. Les différens degrés où montoit la liqueur dans les deux Thermometres faisoient connoître le plus ou le moins de subtilité de chaque eau; on examina de cette maniere toutes les eaux dont nous avons parlé, & on les compara avec l'eau de puits, d'où l'on conclut que l'eau de fontaine étoit plus subtile que l'eau de puits, mais dans des rapports différens.

L'eau

L'eau de puits ayant fait monter la liqueur du Thermometre à 75. degrés, celle de la fontaine de Ville d'Avray la fit monter de 25 au-dessus, celle de S. Cyr de 20. celles des Crapaux de 21. celle de Bailly de 16. celle de Maltourte de 15. celle de Roquencour de 14. celle de S. Pierre de 9. celle de S. Antoine de 8. celle de Trianon de 7. & celle du Chefnay de 5.

On voulut ensuite juger de la tenuité de ces mêmes eaux par la facilité qu'elles auroient à dissoudre le savon. Cette dissolution fut plus parfaite par l'eau des Crapaux, de Bailly, de Maltourte, de S. Antoine, & du Chefnay, les autres dissolvoient moins parfaitement.

La cuisson des legumes ne fit voir aucune différence dans ces eaux.

A l'égard des résidences dont les unes étoient faites par évaporation jusqu'à sécheresse, & les autres étant réduites de deux livres d'eau à une once, on trouva si peu de chose qu'on ne put en porter aucun jugement.

On conclut de ces experiences & de plusieurs autres que l'on fit encore sur le même sujet, que les eaux de Versailles égaloient en bonté celles que l'on estime les meilleures, telles que sont les eaux de la Seine, & celle de Rungis; & qu'il ne restoit plus pour avoir une entière certitude de leur qualité, qu'à sçavoir ce qu'on peut en avoir appris par le long usage des habitans, ce qui est sans doute la règle la plus sûre pour juger de la bonté des eaux.

EXAMEN DES CONCRETIONS, &c.
de l'Aqueduc de Roquencour.

M Onfieur Perrault & M. Bourdelin, qui avoient été visiter l'Aqueduc de Roquencour, à l'occafion de l'examen des eaux de Versailles, avoient rapporté, Qu'il y a environ 900. toifes où l'eau coule fur des planches entre des chevrons arrêtés de demi toife en demi toife par des étrefillons fur lesquels il y a d'autres planches où l'on marche, que les parries de tout ce bois qui font hors de l'eau fe pourriffent, que l'eau coule fort lentement, tant à caufe du peu de pente qu'elle a, que parce que fon cours eft encore arrêté par les étrefillons : que des murs, il fort des champignons à longue queue, la plûpart noircis par la pourriture, dont il peut diftiller quelque chofe dans l'eau : que de la voute il pend en quelques endroits une grande quantité de concretions fpongieufes en forme de mouffes blanches, fibreufes, qui font des champignons imparfaits qui ont une grande facilité à fe réfoudre en eau pour peu qu'on y touche ; que la liqueur qui diftille de ces concretions eft tellement cauftique, que ce qui eft tombé fur les habits les a percés & déteints comme feroit de l'eau-forte, & a effacé l'écriture fur du papier : que dans quelqu'uns des endroits où l'eau croupit entre les étrefillons qui traversent le conduit, il nage fur l'eau une croute pierreuse & graveleufe : qu'en d'autres il s'y trouve des mouffes glaireufes engendrées de la pourriture du bois ; que de 20 en 20 toifes il y a des puits qui vont de la voute de l'Aqueduc jufqu'au haut de la montagne, & que les ordures qui s'engendrent en grande quantité dans la longueur des murs de ces puits, tombent dans le conduit de l'eau.

Toutes ces circonstances & quelques examens chimiques que l'on fit de cette eau & des matieres différentes dont on vient de parler, firent juger que l'eau qui coule dans cet Aqueduc, quoique bonne de sa nature, n'étoit pas propre à boire, & contractoit de mauvaises qualirés par le mélange des matieres étrangères qui se trouvoient dans l'Aqueduc.

EXPERIENCE CHIMIQUE.

Monsieur Bourdelin a fait voir de la limaille d'acier augmentée de près d'une moitié de son poids ayant été mouillée souvent, & ensuite desséchée. 13 onces de cette limaille ayant été humectées pendant 40 jours, après 14 imbibitions, la limaille n'a plus augmenté. Il s'est fait une chaleur la premiere fois qui dura 18 heures; & 54 heures après la premiere imbibition, le poids de la limaille étoit augmenté de 2 onces, & de 6 onces 7 gros après la derniere imbibition, & 6 jours de dessèchement. De 18 onces que M. Bourdelin en distilla, il en tira 4 portions de 2 onces 4 gros; la premiere a louché la solution du sublimé, mais elle n'a point noirci la noix de galle, la seconde plus forte a précipité le sublimé, & la troisiéme encore davantage. La 4^e a fait un grand bouillonnement avec l'esprit de sel. M. Du Clos croyoit que l'eau avoit dégagé le sel volatil du fer. Ce qui restoit dans la cornue pesoit 15 onces & demie, ainsi la matiere n'a point diminué par la distillation.

Quelque tems après M. Bourdelin réitera la même experience. Il prit de la limaille de fer qu'il abreuva d'eau plusieurs fois, & l'ayant poussée fortement, elle devint fort noire, au lieu que la premiere étoit rouge.

Aaa ij

1683.

Durant 2 mois on l'a imbibée de 46 onces d'eau, & après l'avoir desséchée elle pesoit 23 onces au lieu de 16 qu'elle pesoit d'abord. La matiere s'échauffoit dans le commencement durant 8 ou 10 heures. M. Bourdelin en tira 2 onces 6 gros & demi de liqueur imprégnée de sel volatil. Les 20 onces & plus restantes, poussées à un feu assés grand pour fondre la cornuë n'ont rien donné davantage, & la matiere pesoit 4 onces plus qu'auparavant.

DIVERSES OBSERVATIONS
Chimiques.

I.

Monsieur Joli Medecin de Vichi, ayant apporté à l'Assemblée plusieurs concretion de terres & de sels qui se forment aux voutes des Bains de Vichi; on a fait plusieurs essays pour connoître leur nature: on a remarqué en general que ces sels sont détersifs & lixiviels. Le sel de la fontaine qu'on nomme le *petit Boulet* est plus lixiviel que celui du *grand Boulet* & de la *Grille*, il est de couleur brune, les autres sont blancs, & il y en a qui sont transparents comme des Crystaux.

II.

M. Borelli a proposé une maniere de faire beaucoup d'esprit ou d'*aire* de souffre, par le moyen d'une cornuë percée à côté par où entre la fumée du souffre; le col de la cornuë entre dans un muid à demi plein d'eau, & la fumée se mêle avec l'eau: si la fumée est fort abondante, on peut mettre encore un long tuyau à l'autre

fonds du muid, & ajouter un second muid dans lequel se tuyau entre. 1683.

III.

M. Dodart lut un Ecrit de M. Piat, Avocat du Roi à Chartres, touchant une eau minerale de cette Ville, qu'il croit être ferrugineuse, parce qu'y mettant de la noix de galle, elle se teint d'un violet noir comme s'on y mettoit de la couperose. M. Piat croit que cette eau minerale est l'eau de la riviere même, laquelle passant par les terres d'un petit pré qui est en cet endroit, s'y charge de cette impression minerale, ce qu'il prouve par plusieurs experiences.

IV.

M. Bourdelin continua les Analyfes avec MM. Du Clos & Borel, tant sur les Animaux, comme la Vipere, les Sanfucs, les Fourmis, &c. que sur les Plantes. Par rapport à celles-ci on examina principalement celles qui sont le plus en usage dans la Medecine. On trouva en general que les Purgatifs donnoient beaucoup d'huile. Deux livres de Jalap donnerent 3 onces 5 gros d'huile : deux livres de bon Sené de Levant donnerent 3 onces 7 gros d'huile, & 4 gros de fel volatil. De 4 livres de racine de Bryone on tira 2 onces & demie d'huile, de fel volatil concret 2 gros & demi.

V.

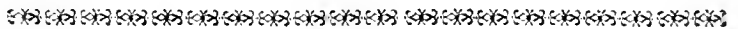
M. Bourdelin examina aussi le lait de Vache, de Chevre & d'Anesse. Les deux premiers donnerent des liqueurs d'un goût & d'une odeur assez agréables; elles étoient plus acides que sulphurées. De 4 livres un peu plus de lait de Vache, & d'une même quantité de lait de Chevre, il eut 3 onces d'huile, & un gros environ de fel simple.

Aaa iij

374 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
1683. ment salin. Le lait d'Aneſſe donna des liqueurs d'une
odeur fade & déſagréable.

VI.

M. Caſſini a fait voir une liqueur enfermée dans une
petite bouteille de verre ; ayant ôté le bouchon , l'eau
fumoit continuellement ; M. Borel a dit que cette eau
étoit faite avec du Sublimé , de l'Etain & du Mercure
broyés enſemble.



B O T A N I Q U E.

M Onſieur Marchant à continué ſes travaux de Bo-
tanique ; il ſ'eſt appliqué , ſuivant ſa coutume , à
decrire les Plantes qui ne l'avoient point encore été , à
faire venir pluſieurs graines étrangères , & à les cultiver ,
à fournir au Laboratoire les Plantes qui ne ſe trouvent
point aux environs de Paris.

M. De La Hire après ſon retour de Provence a fait
voir à la Compagnie l'enveloppe de la tige du Palmier ,
qui avoit un tiſſu de trois rangs de fibres entre-laſſées
fort aularge , & le lieu de la Datte par où le germe ſort ,
qui eſt un petit trou ſur le dos de la Datte.

Il a auſſi fait voir la fleur de la Caſſie , qui eſt d'une
odeur fort agréable. Il a fait encore remarquer que les
Truffes ſont des excroifſſances qui viennent aux racines
des jeunes Charmes & des jeunes Chênes , & qui tien-
nent aux racines par des filets.

MATHEMATIQUE.

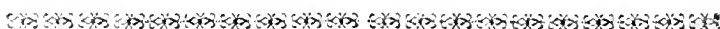
GEOMETRIE.

1. **M** Onfieur De La Hire démontra une proposition de Geometrie élémentaire , qui est qu'en tout triangle, si on divise la bafe en deux parties égales, & que de l'angle du fommet on mene une ligne à ce point du milieu de la bafe, la fomme des deux autres côtés du triangle est toujours plus grande que le double de cette ligne tirée dans le triangle. Cette proposition est aifée à démontrer, en décrivant un cercle qui ait cette ligne interieure du triangle pour rayon, & en prolongeant les côtés du triangle jusqu'à la circonférence du cercle.

2. MM. les Fermiers Generaux ayant reçu d'un Particulier un Tarif pour la jauge des Vaisseaux, consulterent l'Académie sur la bonté de ce Tarif, & sur l'exactitude des calculs de l'Auteur. L'Académie après s'être fait représenter les diverses methodes pratiquées tant en Hollande qu'ailleurs, pour jauger les Vaisseaux de différentes classes, & des profils des différens Vaisseaux, tant au grand mats, qu'au mats d'Avant, & à celui d'Artimon; elle jugea que les calculs de la jauge des Vaisseaux étoient conformes aux règles de la callaison des épaisseurs du bois, & des différens gabaris qui étoient proposés, & suivant lesquels le Tarif dont il étoit question avoit été construit; mais à l'égard des règles elles-mêmes l'Académie déclara qu'elle ne pouvoit pas en porter un jugement certain, à moins qu'elle n'eût une plus grande

376 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
1683. connoissance du détail des mesures des Vaisseaux en question.

M. Blondel a lû un Traité d'Algebre à la suite d'un autre Traité des Mathématiques en général : & M. De La Hire a lû un Traité des Proportions.



ASTRONOMIE.

OBSERVATIONS FAITES SUR LA PLANETE *de Saturne.*

EN l'année 1677 M. Cassini avoit observé sur Saturne une bande parallele à la ligne de ses anses lorsque l'Anneau étoit prêt de sa plus grande ouverture , enforte qu'il débordoit du globe d'un tiers de sa largeur , alors cette bande traversoit le disque de Saturne très-près du centre du côté du Septentrion.

Elle paroissoit droite , & par conséquent si elle faisoit le tour du globe de Saturne , son pole ne devoit pas être fort éloigné du bord du disque de Saturne ; & par-là devoit différer beaucoup du pole de l'anneau , qui étoit alors élevé de plus de 30. degré sur le même bord.

Le 2 Mars de cette année M. Cassini vit avec une excellente Lunete de 40 pieds, de la façon de M. Borel , la même bande obscure sur le disque de Saturne , mais dans une situation différente. Elle étoit fort éloignée du centre , & se terminoit de part & d'autre vis-à-vis la partie meridionale de l'anneau qui passoit alors derriere le globe de Saturne , la septentrionale étant élevée sur le disque.

M. Facio de Duilliers , qui étoit present à cette observation

servation de M. Cassini, dessina exactement cette apparence, & crut pouvoir reconnoître par-là si Saturne tourne sur son centre, en supposant que ce mouvement de rotation se fit sur un axe perpendiculaire au plan de l'anneau, comme il semble devoir se faire. Car la bande de Saturne ayant un axe fort différent de celui de l'anneau, elle devoit dans la revolution de Saturne sur son axe avoir diverses situations sur le disque, & diverses inclinaisons à la ligne des anses.

Dans cette idée on retourna à l'Observation 4 heures après, & on n'apperçut aucun changement dans la situation de la bande; il s'ensuivoit donc, ou que Saturne n'avoit pas tourné sensiblement pendant cet intervalle, ou que s'il a un mouvement sur son centre, il se fait sur les poles de cette bande, fort éloignés de ceux de l'anneau.

M. Cassini observa même une chose qui lui persuadoit cette revolution de Saturne sur cet axe particulier, c'est que dans la seconde observation on voyoit l'interval entre la bande obscure & l'anneau, comme une bande fort claire & blanche, qui n'avoit point paru auparavant.

Les nuages empêcherent d'examiner ces apparences à d'autres intervalles de tems le même jour; mais le lendemain, 24 heures après la premiere observation, on apperçut la bande obscure dans la même situation, & la bande claire vûë le jour précédent dans la seconde observation ne paroissoit plus; mais au lieu d'elle on en remarqua une autre claire au-delà de l'obscure vers le bord du disque, que l'on n'avoit point vûë auparavant.

De là M. Cassini conjectura que ces bandes claires ne font pas le tour entier de Saturne, mais qu'elle sont interrompues comme on l'observe dans quelqu'unes de celles de Jupiter, & que Saturne dans sa revolution sur lui-même nous presente successivement les différentes

378 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
1683. bandes claires & obscures de sa surface.

Peut-être même ces apparences ne sont-elles pas permanentes ; car on ne les avoit point encore apperçues ; quoiqu'on eut observé Saturne fort exactement , & avec la même Lunete, comme il arrive aussi à quelques-unes qu'on a observées sur la surface de Jupiter.

Cependant si Saturne tourne sur son centre , il est difficile de se persuader que ce soit sur un autre axe que celui qui est perpendiculaire au plan de l'anneau ; car autrement, pour peu que l'axe de ce mouvement fut incliné à celui de l'anneau, l'anneau devoit paroître pendant une revolution sous des largeurs bien différentes, & presenter tantôt un moitié inferieure au centre du disque de Saturne, & tantôt une qui lui seroit supérieure ; & dans les cas moyens il paroîtroit traverser le disque en passant par le centre même, ce qui ne s'accorde point aux observations, à moins que l'anneau ne fût immobile, & que ce mouvement de rotation ne regardât que le globe seul de Saturne. Ce qui absolument n'est pas impossible, sur-tout dans l'hypothèse de M. Huyghens, qui fait l'anneau circulaire, & tout-à-fait isolé du globe de Saturne, & qui est conforme aux Observations.

SUR UN NOUVEAU PHENOMENE *ou sur une Lumiere Celeste.*

LE Ciel sembloit répondre lui-même aux recherches & à la sagacité des Astronomes , & concourir avec la Terre à produire de ces nouveautés élatantes qui ne servent pas moins à illustrer un siècle qu'à donner à quelque Sçavant une occasion de se distinguer : une Etoile qui parut de nouveau du tems d'Hipparque, lui

fit naître l'idée de dresser un Catalogue d'Etoiles fixes, projet aussi grand peut-être, pour qui y réfléchira bien, que celui d'un Monarque qui voudroit ranger le monde entier sous ses loix ; une semblable occasion fit éclore, pour ainsi dire, le fameux Tycho Brahé dans le monde sçavant. Notre siècle, si fécond d'ailleurs en merveilles de toute espèce, n'aura rien à envier aux autres en ce genre de merveilles celestes, qui peut-être ne nous paroissent rares que parce qu'il ne s'est pas toujours trouvé des Hipparques & des Tychos.

Le 18 Mars au soir M. Cassini apperçut pour la première fois dans le Ciel une Lumière semblable à peu près à la Voye de lait, mais plus claire & plus éclatante dans son milieu, & plus foible vers ses bords ; elle s'étendoit depuis l'horizon occidental, jusqu'à plusieurs degrés au-dessus, & se terminoit en pointe, & insensiblement vers la tête du Taureau ; on ne commençoit de la voir que 3 degrés au-dessus de l'horizon à cause des vapeurs qui s'étendoient à cette hauteur ; la partie claire de cette lumière avoit en cet endroit 8 ou 9 degrés de largeur, à la seule circonstance près de la largeur, qui étoit beaucoup plus grande qu'il n'auroit fallu, cette lumière ressembloit d'ailleurs à la queue d'une Comète, tant par sa transparence, que par sa couleur, & par sa direction à l'égard du Soleil.

Dès la première observation M. Cassini découvrit qu'outre le mouvement commun du premier mobile auquel cette lumière participoit, elle avoit un peu de mouvement vers le Septentrion.

Les Observations qu'il continua de faire confirmèrent ce mouvement, mais elles lui apprirent de plus que cette lumière s'avançoit aussi vers l'Orient, ce qui fut confirmé depuis avec une entière évidence par les observations de son cours dans les autres signes du Zodiaque, sur lequel elle étoit toujours étendue, & de son retour au

1683. même lieu & au même jour de l'année.

Voilà donc dès-là un Phénomène cofinique & qui doit avoir des caufes réglées & toujours les mêmes ; mais par cette raifon il a du être apperçu dans les fiècles paffés. M. Caffini qui s'étoit rendu propre tout ce qu'il y a d'Aftro-nomique dans les Memoires de ces tems reculés, fit voir quelque chofe de femblable obfervé il y a plus de deux mille ans par Anaxagore, & rapporté par Seneque en fes Queftions naturelles, où il fait auffi mention d'un autre Phénomène qui y a quelque rapport obfervé par Calliftthènes vers le tems que les Villes de l'Achaïe, Helice & Bure, furent abimées dans la Mer par un tremblement de Terre, c'eft à-dire environ 272 ans avant J. C.

M. Caffini remarqua auffi que M. Childrey en avoit parlé dans un Avertiffement qu'il donne aux Mathématiciens à la fin de fon Histoire naturelle d'Angleterre écrite en 1659. où il dit qu'il l'avoit obfervé pendant plusieurs années de fuite. Enfin M. Caffini la compara à un autre Phénomène qu'il avoit lui-même obfervé en 1668 à Bologne, & qui l'avoit été auffi en Perfe fuivant le rapport de M. Chardin.

Mais d'un autre côté il y avoit des différences affés grandes entre ces Phénomènes & le nôtre, pour qu'on pût raifonnablement douter qu'ils fuflent les mêmes ; il n'y a gueres que celui que M. Childrey dit avoir obfervé qui puiſſe paſſer pour le même, & c'eſt ce que M. Caffini remarque auffi à la fin du Traité qu'il a compoſé de cette Lumiere après onze années d'observations qu'il en avoit faites.

Al'égard de la caufe de cette Lumiere, nous laifſons entierement à l'expliquer à l'Ouvrage de M. Caffini. Nous nous contenterons de remarquer d'après lui, que ce Phénomène eſt cauſé en général par une matiere répandue autour du Soleil juſqu'à une certaine diſtance,

plus épaisse à proportion qu'elle en est moins éloignée, & capable de réfléchir vers nos yeux les rayons de cet Astre lorsqu'ils n'y viennent pas directement. Des les premières observations M. Cassini ne fit aucune difficulté d'avancer, conformément à son hypothèse, que si on pouvoit voir cette Lumière en présence du Soleil, elle lui formeroit une espèce de chevelure, prédiction hardie, mais d'autant plus belle, qu'elle a eu son accomplissement dans les Eclipses totales du Soleil qu'on a observées depuis.

1683.

DIVERSES OBSERVATIONS

Astronomiques.

I.

Monsieur Røemer envoya de Coppenhague à l'Académie l'observation qu'il avoit faite de l'Eclipse de Soleil du 27 Janvier qu'on n'avoit pas pû observer à Paris à cause des nuages. Elle commença à Coppenhague à 3^h. 54' 20" : à 3^h. 58' 30" la corde de la partie du limbe éclipsée étoit égale au tiers du diamètre du Soleil, ou de 4 doigts. Quelque tems après le Soleil fut caché par les nuages.

II.

M. De La Hire a déterminé exactement la Conjonction des deux Planettes de Jupiter & de Saturne arrivée le 8 Février, par plusieurs moyens différens, qui se sont tous trouvés d'accord : il a trouvé que cette Conjonction est arrivée 8 jours plutôt que les Ephemerides ne l'avoient marquée, ce qui servira pour la correction du mouvement de ces Planettes. L'Observation que M. Cas-

382 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
1683. fini en avoit faite, se trouva conforme à celle de M.
De La Hire. M. Rømer qui l'avoit aussi observée à Cop-
penhague l'avoit trouvée de même au 8 Février à 13^h.
avec une différence en latitude de 12' 30". Le lieu des
deux Planetes au moment de la conjonction étant au 16^o
49' 45" du Lion.

III.

M. De La Hire observa cette année avec un très-grand
soin la hauteur meridienne de Sirius à toutes les heures de
la nuit & du jour, & même à midi lors de sa conjonction
avec le Soleil : il n'y a trouvé d'autre différence que
celle qui doit être causée par le changement de décli-
naison de cette Etoile. C'est - là la meilleure méthode
pour s'assurer si la Refraction est la même la nuit que
le jour, car la différence, s'il y en avoit une, seroit
très-sensible, à la hauteur de Sirius, qui est de 24 degrés
& 52 ou 53 minutes, où la réfraction est certainement
de plus de 2 minutes. Par-là il est clair que Tycho n'a pas
eu raison de supposer des Tables de Refractions diffé-
rentes pour le Soleil & pour les Etoiles.

M. De La Hire fit les mêmes observations sur la Lui-
sante de la Lyre, & ce fut sur les observations de ces
deux Etoiles qu'il fonda la Théorie & les Tables du
Soleil, & la position & le mouvement des fixes qu'il pu-
blia quelques années après.

IV.

M. Sedileau a fait voir une Table pour trouver la
hauteur de l'Etoile Polaire sur l'horizon de Paris dans
tous les cercles horaires de 15 en 15 minutes, & l'angle
du vertical de cette Etoile avec le Meridien pour les
mêmes momens, & enfin l'heure du passage de l'Etoile
par le meridien pendant toute l'année.

Il a fait une Table semblable pour toutes les Hauteurs de Pole qui sera très-utile pour la Navigation. 1683.

On travailla fortement cette année à la prolongation de la Meridienne du Royaume ordonnée par le Roi, tant pour avoir une mesure exacte de la circonférence de la Terre, que pour une Carte juste de toute la France. M. Cassini alla du côté du Midi accompagné de MM. Sedileau, Chazelles, Varin, Deshayes & Pernin.

M. De La Hire alla du côté du Septentrion accompagné de MM. Pothénor & le Fèvre.

Nous nous dispenserons de rien rapporter des Observations qui furent faites dans ces Voyages; l'Ouvrage entier de la Meridienne ayant été depuis donné au Public.

M. Cassini lut cette année plusieurs morceaux d'Astronomie, une méthode de trouver la Parallaxe des Planètes par leur comparaison avec les Etoiles fixes qu'elles rencontrent dans leurs cours; une Théorie des Etoiles fixes par l'Etoile Polaire, une Théorie complète de Venus, diverses Additions & Corrections au Calendrier.

M. Blondel fit aussi la lecture de son Discours des mouvemens celestes pour mettre à la tête de son Ouvrage de la Sphère & de la Théorie des Planètes.



MECHANIQUE.

1. **O**N s'appliqua beaucoup aussi à la Méchanique. M. Mariotte communiqua plusieurs expériences qu'il avoit faites à l'Observatoire sur la descente des Corps pesans, qui lui donnerent occasion d'établir quelques principes nouveaux sur cette matiere; il lut après cela différentes demonstrations touchant la résistance des

Corps solides , & quelques additions à son Traité de la percussion qu'il fit réimprimer.

2. M. Perrault donna un nouveau Piston pour les Pompes. Les Pistons ordinaires sont d'autant meilleurs que leur adhésion au corps de pompe est plus juste ; mais cette justesse apporte elle-même une difficulté au mouvement du Piston ; car on leur donne toujours la plus forte cohésion qu'il est possible , de peur que le Piston ne devint quelquefois inutile , si n'étant pas exactement collé contre les parois intérieures du corps de pompe , il permettoit à l'air ou à l'eau de s'introduire entre le Piston & le corps de pompe.

M. Perrault chercha dans la construction des Pistons à faire que la résistance au mouvement du Piston fût toujours proportionnelle à la nécessité d'une cohésion plus ou moins forte ; pour cela il compose son Piston de trois diaphragmes de cuivre éloignés les uns des autres , & d'un diamètre égal à l'intérieur de la pompe : le premier & le troisième étoient percés de plusieurs trous assez grands , celui du milieu restant plein. Il couvre ces trois diaphragmes d'un sac de cuir souple , fortement attaché à la circonférence des trois diaphragmes , ce qui compose deux tambours séparés l'un de l'autre , dont l'un a des ouvertures du côté de l'air extérieur , & l'autre du côté de l'extrémité inférieure du corps de pompe. Il est évident par cette construction que le Piston se colera contre le corps de pompe , précisément autant qu'il faudra pour empêcher l'eau ou l'air de s'introduire entre deux. Par exemple , lorsque le Piston sera tiré en haut pour faire monter l'eau , l'air qui entrera par les trous qui sont au diaphragme supérieur obligera le cuir du tambour supérieur de se coller aux parois du tuyau autant qu'il sera nécessaire pour empêcher l'air de passer entre le tuyau & le Piston , de la même manière lorsque le Piston sera poussé en bas pour refouler , l'eau entrera

entrera dans le tambour d'embas par les trous du diaphragme inférieur, & pressera d'autant plus le cuir de ce tambour contre les parois du tuyau, que le piston sera poussé avec plus de force : par conséquent la cohésion sera d'autant plus forte, & toujours proportionnelle au besoin qu'on en aura.

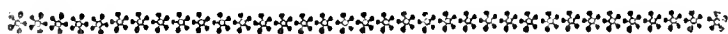
3. Les Objectifs de longs foyers qui devenoient communs, donnerent occasion à plusieurs personnes de chercher des moyens faciles de s'en servir. M. Bouffart de Toulouse en proposa quelques-uns dans lesquels il employoit les plus grands tuyaux par le moyen d'un miroir. Mais ces moyens n'ayant pas paru praticables, M. Perrault en imagina un autre fort ingénieux, & qui fut plus propre pour l'exécution.

1683.

1684.



 ANNE'E MDCLXXXIV.



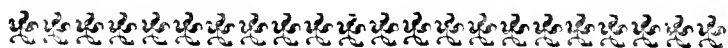
Monsieur Colbert étant mort au mois de Septembre 1683. M. le Marquis de Louvois, nommé Ministre par le Roi, devint le Protecteur de l'Académie. Dès la fin de l'année précédente il avoit envoyé des ordres à M. Cassini, qui étoit pour lors à Boulogne, occupé à la continuation de la Meridienne de l'Observatoire, de continuer ses observations jusqu'à l'entrée de l'hiver, & de revenir ensuite à l'Académie.

M. De Louvois souhaita que l'Académie s'appliquât principalement à des travaux d'une utilité sensible & prompte, & qui contribuassent à la Gloire du Roi : c'étoit aussi le véritable but de la Compagnie, qui depuis son établissement avoit toujours eu ce dessein en vue, & qui avoit souvent préféré pour l'objet de ses recherches, les choses qui paroissent être d'une utilité immédiate à celles qui étoient plus spécieuses, & peut-être plus difficiles ou plus sçavantes, mais d'une utilité constamment moindre.

On commença alors à traiter indifféremment chaque jour d'Assemblée des matieres de Physique & de Mathématique; la même raison qui dès l'année 1666. avoit empêché les deux Compagnies de se séparer, jointe à l'abondance des matieres, & à l'empressement qu'a-

voient les Académiciens de produire leurs découvertes & leurs observations, fit qu'on se resolut de lire indistinctement ce qui se présenteroit, & cette coutume a paru depuis si nécessaire qu'on l'a conservée jusqu'à présent.

1684.



PHYSIQUE GENERALE.

SUR UNE MANIERE DE DESSALER l'Eau de la Mer.

Monsieur le Chevalier Janfon Anglois presenta à la Compagnie une petite dissertation de M. Boyle, sur la maniere de dessaler l'eau de la Mer.

M. Boyle promettoit dans cet Ouvrage d'ôter la salure de l'eau de la Mer, & de rendre cet eau bonne à boire, & propre à tous les usages des eaux communes, en séparant son sel par distillation dans un vaisseau de 33 pouces de diametre, capable de rendre avec peu de feu & sans beaucoup de peine ni de dépense environ 360 pintes d'eau douce mesure de Paris dans l'espace de 24 heures. Il ajoutoit que dans 400 livres d'eau de Mer il n'employoit d'ingrediens pour la dessaler que pour environ 15 sols.

M. Boyle en publiant ce petit ouvrage avoit fait mystere des matieres qu'il employoit pour son opération; mais M. Du Clos trouvoit que le secret, quoiqu'important, n'étoit pas fort difficile à découvrir.

Selon M. Du Clos, la salure de la Mer qui rend son eau de mauvais usage, vient seulement du mélange de certaines mines salées, ou de certains bans de sel qui se

1684.

rencontrent en divers endroits du fonds de la Mer ; l'eau qui coule sur ces bans les dissout , & cette salure se communique au reste des eaux de la Mer par l'agitation des vents & des courants. Er le sel dont l'eau est impregnée peut en être séparée par la distillation à une chaleur modérée ; car le feu rarefiant les parties d'eau , les fait élever au haut du vaisseau , d'où en se condensant par le froid elles distillent dans un autre vaisseau qui les reçoit , séparées du sel qui se condense , & dont on peut faciliter la condensation par quelque matiere que l'on aura mêlée avec l'eau marine.

Or selon M. Du Clos cette matiere condensative devoit être un sel précipitant & de qualité opposée à celle qui domine dans le sel commun.

Sur cela M. Du Clos rappelloit ce qu'il avoit fait voir long tems auparavant à la Compagnie , que le sel commun contient des parties diverses plus ou moins condensables les unes que les autres ; telles sont les parties nitreuses qui se condensent dans l'humide , ainsi qu'on le voit aux Marais salans , où la portion plus nitreuse du sel se condense en gros cristaux de figure cubique avant que toute l'eau soit évaporée , & ces cristaux sont reconnus pour un sel nitreux , parce qu'ils se mêlent avec les nitres , par exemple , avec le sel fixe de tartre calciné , sans les faire précipiter : d'un autre côté les parties de sel marin restent dissoutes dans l'eau , & ne se condensent que par l'évaporation totale de cette eau ; mais étant acides , elles condensent & précipitent les sels nitreux avec lesquels on mêle de ce sel marin : Il faut donc , disoit M. Du Clos , que l'ingrédient que l'on mêle avec l'eau de la Mer pour la dessaler en la distillant , soit quelque acide qui condense & précipite la portion nitreuse du sel commun ; or le tartre crud est un acide facile à trouver , & qui coûte peu , & son acidité augmentant celle de la portion acide du sel marin , la rend moins volatile , & l'empêche de passer avec l'eau dans la distillation modérée.

M. Du Clos en fit l'expérience suivante. Scachant par les Expériences de M. Boyle même, que l'eau de la Mer prise aux Côtes d'Angleterre contient un quarante-quatrième ou un quarante-cinquième de sel commun : comme on n'avoit pas la commodité de pouvoir faire l'expérience sur de véritable eau de Mer, il prit de l'eau commune de fontaine, & y fit résoudre à froid un quarante-quatrième de sel commun bien gréné & bien sec. Ayant ensuite versé cette eau salée dans un vaisseau de cuivre pour la distiler, il y mêla du tartre crud pulverisé en poids égal à celui du sel commun, & mit le tout en distillation au bain de vapeur. Il eut par l'opération plus des trois quarts de l'eau en divers tems, & cette eau fut trouvée sans aucune salure manifeste au goût, & aussi limpide & legere que l'eau commune de fontaine & de la Seine.

Au lieu du tartre crud M. Du Clos remarquoit qu'on pouvoit employer un alcali qui se joindroit plus intimement au sel commun pour se précipiter ensemble, & laisser plus facilement séparer l'eau simple par la distillation; on en peut avoir en abondance & à peu de frais, particulièrement celui de la soude, que M. Du Clos jugeoit très-propre à cette opération. Cette affiniré des alcalis avec le sel commun avoit été reconnue par Becker au second Supplement de sa Physique souterraine.

M. Bourdelin réitera de son côté la même expérience & de la même maniere; de différentes portions d'eau qu'il eut par la distillation, les 5 premières n'avoient aucun goût, la dernière rougit un peu le Tournefol, ce que ne peut faire l'eau mêlée avec le sel. Il trouva aussi par l'Areometre que l'eau simple étoit un peu plus legere que celle qu'il avoit tirée par son opération.

On exposa à l'air libre l'eau distillée avec le sel seul, & elle se glaça; celle où l'on avoit mis du tartre crud ne se glaça point, non-plus que celle qu'on avoit distillée après y avoir mêlé du sel & de la soude en même quantité que dans les expériences précédentes.

1684.

EXPERIENCES SUR LA CONGELATION.

L'HIVER tout incommode qu'il est ne laisse pas d'être une source féconde d'expériences très-utiles & qu'on ne soupçonneroit pas ; un Physicien qui sçait en profiter trouve dans cet engourdissement apparent de la Nature de quoi augmenter les connoissances ; l'Hiver de 1684 fut très-remarquable par le froid excessif qui dura depuis le 11 Janvier jusqu'au 17. En 1670 on avoit éprouvé un froid à peu près égal , & on n'avoit pas manqué d'en profiter. On avoit alors principalement observé la maniere dont le froid agit sur les corps solides en les retrécissant. Dans celui de cette année on s'appliqua à faire des expériences sur la congelation des liqueurs.

Pendant les sept jours que dura le grand froid, la liqueur du Thermometre descendit bien avant dans la boule où elle n'étoit point encore parvenue pendant d'autres hyvers. M. Perrault , à qui nous devons les expériences dont nous allons parler, exposa à l'air plusieurs liqueurs , comme de l'eau de fontaine crüe, de la même eau bouillie, de l'eau de glace, & de l'eau de nege simplement fonduës, & d'autres bouillies, de l'eau d'alun, du vin, de l'esprit de vin mêlé avec de l'eau, de l'eau où on avoit fait fondre du sel commun, &c.

On n'aperçut presqu'aucune différence dans la durée du tems qu'il falloit aux liqueurs simplement acquiescées, soit crües, soit bouillies, pour leur congelation, ou pour leur dégel, toutes firent paroître au bout d'une minute ou environ les premiers filers de glace à leur surface, d'où M. Perrault concluoit, que l'ëlixation, non-plus que la congelation, ne causent aucune alteration dans l'eau, que toutes ses parties sont homogènes, & que

celles qui se perdent lorsque l'eau prend l'un ou l'autre de ces états ne sont point d'une autre nature que celles qui restent quand l'eau bouillante est refroidie, ou quand la glace est fondue.

On trouva des différences beaucoup plus sensibles dans le tems de la congelation des autres liqueurs ; l'eau d'alun fut 2 ou 3 minutes à commencer à se glacer, le vin 10 ou 12 minutes, l'eau mêlée avec l'esprit de vin plus de 2 heures, & l'eau qui avoit été foulée de sel ne put absolument se glacer, quoiqu'elle eût été exposée à l'air pendant une nuit entière ; mais quand on y eut ajouté de nouvelle eau, elle se glaça à peu près de même que celle dans laquelle on avoit mêlé de l'esprit de vin.

La glace venoit presque à une même épaisseur en même tems dans les liqueurs aqueuses, seulement la glace formée de celles qui avoient bouilli auparavant étoit plus dure & plus transparente que les autres ; M. Perrault attribuoit cet effet à ce que l'élixation avoit précipité le limon qui se tient dissous dans l'eau, & qui sans doute en diminueroit la dureté quand elle est glacée si cette précipitation ne se faisoit pas.

La Glace des liqueurs où l'on avoit fait dissoudre quelque espèce de sel, comme l'eau d'alun, l'eau salée, celle où l'on avoit mêlée de l'esprit de vin, ou du vin même, & ces mêmes liqueurs revenues liquides, étoient beaucoup plus troubles & moins transparentes qu'avant la congelation ; elles n'avoient cependant rien perdu de leur goût : sur la surface de l'eau d'alun glacée il s'étoit formé une espèce de fleur blanche, qui étoit de véritable alun mis en poudre très-subtile, d'où M. Perrault conjecturoit que la glace souffre une grande évaporation, même avant que d'être fondue, & que l'alun s'amassoit à la surface de la glace, de la même manière qu'il s'amasseroit au fonds d'un vaisseau où l'on auroit mis de l'eau d'alun en évaporation à une chaleur douce, car le sel & les autres parties

1684.

essentielles de l'alun demeurent attachées à sa terre, & l'eau pure s'évapore. Par cette même raison les liqueurs glacées n'ont dû rien perdre de leur goût après qu'elles ont été remises en leur état de liquidité, puisque les véritables parties salines sont demeurées, & les aqueuses seulement se sont élevées dans l'évaporation, ainsi qu'il arrive ordinairement dans les distillations où le phlégme monte avant les esprits; à l'égard de l'opacité, & de la glace des liqueurs salées, & de ces mêmes liqueurs dégelées, elle vient apparemment de ce que les parties terrestres des sels y demeurent suspendues, car les sels qui les joignent les unes avec les autres étant plus dissolubles, ils les abandonnent plus aisément, & leur permettent de se mêler intimément avec les parties de l'eau, en sorte qu'elles ne puissent plus être précipitées; aulieu que dans l'expérience contraire faite sur l'eau simple & rapportée plus haut, le limon qui se trouve dans l'eau & qui la rend trouble, ne s'y dissout qu'imparfaitement, & y reste en grains plus gros & capables de s'unir ensemble & de se précipiter ensuite par leur propre poids à l'occasion du mouvement causé par l'ébullition.

Et parce que les liqueurs salées apportent bien plus de difficulté à la congelation, M. Perrault remarquoit que les sels ayant le pouvoir d'augmenter la fluidité des choses humides, & de rendre plus forte la concrétion des terrestres; on peut supposer aussi qu'ils causent quelque mouvement dans les liqueurs qui empêche ou retarde du moins leur congélation; ce qui servoît encore à M. Perrault pour expliquer divers autres phénomènes de la congélation.

Les différentes liqueurs qu'on employoit dans les expériences, se glaçoient aussi d'une manière différente les unes des autres; car au lieu que les liqueurs aqueuses se glaçoient d'abord à leur surface par des filets qui partoient de la circonférence sous diverses directions, les
liqueurs

liqueurs salées se glaçoient imparfaitement toute à la fois, & formoient une infinité de petites laines entremêlées avec le reste de la liqueur non-glacée, & cela même un peu différemment, suivant les différens sels dont l'eau étoit impregnée.

M. Perrault rapporta encore d'autres phénomènes du froid, comme le changement qui arriva à deux Pendules le matin du 17 Janvier, qui fut le tems d'un des plus grands froids, & qui étoit prêt de s'adoucir. L'une de ces pendules fut tout-à-fait arrêtée, & l'autre fit voir une langueur extraordinaire dans les intervalles des coups de la sonnerie, & trois jours auparavant au matin, le marteau d'une de ces pendules ne pouvoit plus atteindre le timbre, comme si l'un & l'autre s'étoient éloignés, le marteau en se raccourcissant, & le timbre en se retrecissant; mais ayant mis cette pendule auprès du feu, elle revint dans son état ordinaire.

Il y joignit aussi l'observation qu'il avoit faite de la fonte inégale de la neige tombée en différens tems; l'une avant les grands froids, & sur la fin de l'Automne, se fondit sans le secours du Soleil beaucoup plus aisément dans les endroits où il y avoit du sable, que dans ceux qui avoient été couverts de terreau, l'autre neige au contraire qui étoit tombée sur les mêmes endroits & après les grands froids, se fondit plus promptement sur du terreau que sur le sable.

M. Perrault expliquoit tous ces phénomènes, & de plus un grand nombre d'autres qu'il rapportoit dans son *Memoire*, qu'il publia quelque tems après parmi ses autres *Essais de Physique*.

*DIVERSES OBSERVATIONS
de Physique générale.*

I.

Monsieur Thuret Horloger ayant observé que dans un Barometre qu'il croyoit avoir exactement scellé par les deux bouts, le Mercure avoit précisément les mêmes variations que dans le Barometre ordinaire; M. De La Chapelle demanda à la Compagnie, par ordre de M. De Louvois, l'explication de ce phénomène; M. De La Hire fut chargé de l'examiner, & il trouva que le Barometre n'étoit pas exactement scellé, & l'ayant scellé lui-même hermetiquement, il ne fit plus l'effet du Barometre, mais il devint un véritable Thermometre; car l'ayant porté au haut des Tours de Notre-Dame, le Mercure s'y tint plus haut qu'au pied des mêmes Tours, où la chaleur est moindre, le contraire arrive dans un Barometre ordinaire, où le Mercure baisse à mesure qu'on le porte dans des lieux plus élevés.

II.

M. De La Hire ayant entouré de nege la boule d'un Thermometre, la liqueur monta dans le tuyau, ce qui semble prouver que la nege est un obstacle à l'effet du froid sur les corps qu'elle couvre, à moins qu'on ne veuille qu'étant plus froide elle-même que l'air, ou agissant plus intimement sur le verre, elle retrecit la boule, & oblige par-là la liqueur de monter dans le tuyau.

III.

M. Dodart lut une Lettre de M. Thoinard, où il est parlé d'une espèce particulliere de verre, qui prend une

couleur rouge étant mis au feu, & perd cette couleur par la fusion. Si on le remet encore dans le feu il la reprend, & ainsi de suite.

IV.

M. De La Hire a observé la Déclinaison de l'Aiguille aimantée au mois de Novembre, de 4 degrés 10 minutes vers l'Ouest.

A N A T O M I E.

SUR L'ORGANE DE L'OUIE.

Monsieur Du Verney fit encore après M. Perrault une recherche exacte de la structure de l'Oreille, & des usages différens de toutes ses parties; car ces petits sujets sont immenses quand on les approfondit, & il s'en faut beaucoup que toute l'industrie & routes les réflexions d'un seul homme soient capables de les épuiser.

M. Du Verney a mis aussi ce Traité au jour, il y entre dans un détail encore plus grand que M. Perrault: comme nous n'osons dans cette Histoire traiter les matieres trop à fond, & que ce seroit même une peine assés inutile quand elles ont été déjà données au Public, nous supposérons ici la Description que nous avons déjà faite de l'Oreille, quoi qu'assés superficielle; & nous remarquerons seulement les principales différences qui sont entre M. Perrault & M. Du Verney, sur les usages des parties de cet organe. La découverte des usages est la partie spirituelle de l'Anatomie, le reste n'en est que la partie materielle, aussi nécessaire cependant que le corps l'est à l'Ame.

Ddd ij

Voy. Année
1678. p. 243.

1684.

A ce que M. Perrault pensoit sur l'Oreille externe, M. Du Verney y ajoute que c'est un cornet naturel dont la cavité polie ramasse le son ; & pour preuve de cela , ceux à qui on a coupé l'oreille n'entendent pas si bien , & pour suppléer à ce défaut , ils se servent de la paume de la main , ou d'un cornet. De plus , on voit que quelques Animaux , comme les Cerfs & les Lièvres , tournent l'oreille du côté d'où vient le bruit quand ils veulent mieux entendre.

L'obliquité du conduit ne sert pas seulement , selon M. Du Verney , à garantir la peau du tambour des injures de l'air ; mais encore comme elle donne à ce conduit une plus grande surface , elle y augmente le nombre des réflexions. C'est aussi pour empêcher ces réflexions de s'échapper , que nous avons à l'extrémité de la joue & tout à l'entrée du conduit de l'oreille une espèce de petite languette.

M. Perrault prétend que la membrane du tambour est plus tendue pour les sons foibles , ou pour les tons graves , & plus lâche pour les sons forts , ou pour les tons aigus ; & qu'ainsi elle répare par une plus grande tension le peu de force des sons , ou en modère l'excès par son relâchement. M. Du Verney prétend au contraire , qu'elle s'ajuste aux sons , qu'elle se tend davantage pour les plus forts , & se relâche pour les foibles , & qu'il faut que pour en recevoir l'impression elle se mette d'accord avec eux , à peu près comme dans l'expérience des deux cordes de deux Luths différens , dont l'une , que l'on pince , ne fait point trembler l'autre , ou ne la fait trembler que très-peu , si elle n'est à quelq' accord avec elle.

M. Du Verney ne se contente pas que les frémissemens de cette membrane ébranlent le peu d'air qui est contenu dans la caisse du tambour ; il veut encore que par ces frémissemens , trois petits osselets fort minces , soit secs , & fort durs , dont nous avons parlé , soient

ébranlés, & que cet ébranlement plus fort se communique à un os qui renferme le Labyrinthe, & au Labyrinthe même; c'est ainsi qu'une corde de Luth pincée ne fait point frémir celle d'un autre, si les deux Luths ne sont sur la même table, qui fait passer l'ébranlement de l'un à l'autre; l'articulation de ces trois osselets ensemble est d'autant plus favorable à cette communication, qu'elle est sans cartilages.

Outre l'usage que M. Perrault donne à l'ouverture de la Quaiſſe du Tambour, nommée l'Aqueduc, M. Du Verney veut que ce même Aqueduc, aussi-bien qu'une autre ouverture que nous avons dit qui lui est opposée, donne moyen à l'air de se retirer lorsque la grande membrane de la Quaiſſe est plus tendue & tirée en dedans; car s'il n'eût pas eu cette liberté, il eût empêché par son ressort le jeu de la membrane.

On croiroit volontiers que si de certains sourds entendent le son des Instrumens à cordes, lorsqu'ils les serrent avec les dents, c'est que dans leur oreille la membrane du Tambour ne fait plus ses fonctions, & que l'air qui prend ce chemin la frappe inutilement, mais que celui qui monte de la bouche dans l'oreille interne par l'Aqueduc, & qui n'a point besoin d'aller frapper la membrane de la Quaiſſe, trouve le reste de l'organe bien disposé. M. Du Verney trouve que cette pensée est détruite par l'expérience même sur quoi on la fonde; car pourquoi faut-il que ces sourds tiennent l'Instrument avec les dents? il suffiroit qu'ils eussent la bouche ouverte tout proche; cette nécessité de tenir l'Instrument avec les dents marque qu'il faut que le tremblement se communique aux os des mâchoires, aux os des temples, aux trois petits osselets, & enfin par eux à l'organe immédiat de l'Ouye; nouvelle preuve de la part qu'ils ont à tout ce mouvement; par cette même raison il y a des sourds qui entendent mieux quand on leur parle par-dessus la tête;

c'est qu'on ébranle d'abord tout leur crâne, ensuite les os qui appartiennent à l'Organe de l'Ouye.

M. Du Verney, un peu différent de M. Perrault sur la structure de la lame ou membrane spirale enfermée dans le Limaçon en diffère un peu aussi sur l'usage. Il prétend que comme elle tourne en vis autour de son noyau, étant plus large en-bas, & diminuant toujours de largeur jusqu'au haut, elle est toujours prête à répondre par quelqu'une de ses parties à quelque son que ce soit; c'est-à-dire que les tons les plus graves ne l'ébranlent que par sa partie la plus large, qui est leur unisson, les plus aigus par sa partie la plus étroite, de même qu'on sçait par expérience que les grands cercles des pavillons des Trompettes peuvent être ébranlés sans que les petits le soient sensiblement, & les petits sans les grands.

Ces deux grands Observateurs disconviennent encore sur l'organe immédiat de l'Ouye: M. Du Verney lui donne plus d'étendue: Outre le Limaçon il y comprend le vestibule du Labyrinthe, & les trois canaux demi-circulaires, fondé sur ce que ces canaux se trouvent dans les Poissons & dans les Oyseaux sans le Limaçon, sur ce que la même portion du nerf auditif qui va dans le Limaçon, cette portion destinée au son, envoie aussi deux branches dans le vestibule & dans les trois canaux; enfin sur ce que la largeur inégale de chacun de ces canaux semble être préparée pour répondre à différens tons, ainsi que M. Du Verney l'a pensé de la Lame spirale.

M. Du Verney finit son Traité de l'organe de l'Ouye par une explication des maladies de l'Oreille, sur quoi il entre dans un détail également curieux & utile, mais qui nous est interdit; nous en rapporterons seulement deux choses.

1. Que la membrane du Tambour étant percée ou déchirée, l'ouye ne cesse pas aussi-tôt, mais seulement en s'affoiblissant par degrés, parce que l'on ne perd

d'abord que les tremblemens de cette membrane, qui ne sont pas absolument nécessaires, & que l'air extérieur qui entre par cette membrane ouverte, & qui va offenser, & enfin détruire par ses Qualités excessives l'organe immédiat, a besoin pour cela de quelque tems.

2. Que ce qui cause le bourdonnement quand on se bouche l'oreille avec le doigt, c'est que l'air renfermé & reserré dans l'oreille interne, qui est alors plus petite, & agité par la vapeur chaude qui sort du doigt, & peut-être encore par celles qui s'exalent du dedans du conduit, & qui n'ont point dissuë, ébranle la membrane du Tambour, & par elle tout l'organe, comme feroit un bruit extérieur. Cet exemple suffit pour donner l'idée des tintemens, & de tous les faux-bruits causés par des maladies.

SUR LA PEAU DE LA GRENOUILLE,

et sur sa langue.

Monsieur Mery ayant fait une incision au ventre d'une grosse Grenouille, depuis l'os pubis jusqu'au milieu du sternon, trouva que sa peau n'étoit point unie aux muscles du ventre, ni à ceux du devant de la poitrine. Entre la peau & les muscles du devant, il y avoit une cavité de figure ovale; elle étoit seulement attachée par des membranes très-déliées & transparentes, dans les plis des aînes, aux parties laterales des muscles du ventre, & à la partie moyenne du sternon, où elle formoit trois petites cellules en dedans.

Elle ne tenoit aussi aux muscles lateraux du ventre que par des petites fibres qui sortoient de ces muscles, & qui paroissoient être de petits nerfs de la grosseur d'un cheveu. Elle formoit à chaque côté un sac qui s'étendoit

1684.

depuis le pli supérieur de la cuisse jusqu'à l'oreille. Il observa la même chose à la peau du dos; elle n'étoit unie aux chairs dans tout le derrière du corps que par quelque petits filets dont la plupart sembloient sortir de l'épine du dos, & qui paroissent être des veines, des arteres & des nerfs joints ensemble.

Par-là toute la peau de la Grenouille est comme partagée en quatre sacs séparés les uns des autres par des membranes très-déliées, unies d'un côté à la peau, & de l'autre aux muscles du corps. Ces quatre sacs étoient, l'un au devant, l'autre au derrière du corps, & les deux autres aux deux côtés.

La peau de la cuisse n'étoit point attachée à ses muscles, si ce n'est dans les plis des jointures, elle formoit deux sacs l'un en devant, & l'autre en arriere.

La même chose se rencontra à la peau de la jambe, & à celle des pieds.

Ayant coupé la peau depuis la partie moyenne du sternon jusqu'à l'extremité de la machoire inferieure, il trouva qu'elle formoit en cet endroit deux cavités, l'une à la partie supérieure du sternon qui descendoit dans le bras, l'autre sous la machoire, & qui répondoit aux cavités qui sont aux côtés du ventre.

A la partie supérieure du sternon, M. Mery découvrit un trou qui le conduisit dans une troisième cavité formée par les muscles du dessous de la machoire, la peau des bras formoit des sacs à peu près semblables à ceux du pied.

M. Mery trouva la langue de cette Grenouille d'une conformation particuliere & fort différente de celle d'un grand nombre d'autres Animaux. Elle étoit attachée par sa base à la symphise des deux os de la machoire, que dans l'Homme on nomme le menton. Elle étoit couverte en dessous de fibres manifestement charnuës, attachées d'un côté à un cartilage fait en forme de croissant, &
placé

placé au devant de l'entrée du larinx : la pointe qui étoit fourchuë descendoit dans le fonds du pharinx. 1684.

Au milieu du dessous de la langue il y avoit un trou où commençoit une cavité qui s'étendoit jusques dans le cartilage en croissant.

M. Mery croyoit que la Grenouille dardoit sa langue hors de sa bouche, & la retiroit ensuite dans le fonds du pharinx par le moyen des fibres charnuës qui la recouvrent en dessous. Mais il avertissoit qu'il falloit vérifier ces observations sur d'autres sujets, ne les ayant faites que sur un seul.

DIVERSES OBSERVATIONS *Anatomiques.*

I.

MOnsieur Du Verney fit voir les entrailles d'un Monstre. C'étoient deux enfans qui avoient leurs têtes diametralement opposées, un seul estomach, deux foyes, une seule veine ombilicale, un seul anus qui étoit bouché, les intestins gresles doubles, mais qui communiquoient ensemble, une seule vessie.

II.

M. Mery en noyant une Chatte a observé que la prunelle de l'œil, qui étoit oblongue de haut en-bas, devint d'abord ronde, & se dilata ensuite circulairement de plus en plus, à mesure que l'Animal approcha d'avantage de sa mort, enforte qu'après qu'elle eût été noyée entierement, la prunelle avoit six fois plus d'étendue qu'auparavant.

Hist. de l'Ac. Tome I.

Eee

1684. Ayant retiré cette Chatte hors de l'eau, M. Mery ne pouvoit rien appercevoir au fonds de ses yeux ; mais la plongeant une seconde fois dans l'eau, le fonds de ses yeux lui parut entierement vuide, comme s'il n'y eût eu aucune humeur au dedans, la retine même ne paroissant point : l'interieur entier du globe étoit fort éclairé, & par ce moyen M. Mery vit distinctement tout le fonds de l'œil, les différentes couleurs de l'uvée, & l'endroit où se termine le nerf optique, d'où parroient des vaisseaux qui parurent étendre leurs branches dans l'uvée.

III.

Le même M. Mery, entre plusieurs Observations de Chirurgie qu'il rapporta, fit remarquer celle-ci. Un Officier des Invalides étant mort après plusieurs jours d'une grande difficulté d'uriner, M. Mery, qui n'avoit pû le sonder à cause d'un obstacle qui s'étoit rencontré dans le canal de la verge à un pouce du gland, en fit l'ouverture. Il ne trouva ni pierre, ni obstruction dans les ureteres. Mais la vessie étoit remplie d'une urine purulente ; & ce qui avoit empêché le malade d'être sondé, étoit une cicatrice placée au commencement de l'urèthre, & qui en avoit retreci le canal, ce qui fit penser à M. Mery, que ce qu'on prend souvent pour des carnosités dans ce canal, ne sont autre chose qu'un semblable retrecissement de l'urèthre causé par des ulceres gueris.

IV.

M. Du Verney travailla cette année à la dissection d'un grand nombre d'Animaux. Il en fit voir à l'Académie diverses singularités.

1. Dans le Porc-Epic il fit voir la structure de la peau ; sa partie postérieure paroît comme garnie d'écailles ; les

racines des piquans entrent dans le muscle cutinée, dont il fit remarquer l'étendue & les différentes attaches: les aponevroses des muscles se retirans en dedans, les piquans se dressent en dehors. On examina aussi la structure particulière de la langue, qui paroît garnie de plusieurs petites dents, & du muscle masséter qui sert à mouvoir la machoire inférieure, & est fait comme une bourse.

2. Dans la Civette il montra les poches qui fournissent la liqueur odoriférante; & fit remarquer deux glandes qui sont aux côtés de l'anus qui s'ouvrent en dehors, & fournissent une liqueur très-puante. Il montra quelque tems après l'épiploon de cet Animal, & les ramifications des conduits adipeux, où il y a des veines, des artères, & des petits sacs. Cette graisse s'amasse dans le mésentère aux côtés de la vessie; on n'en trouve point dans la dure-mère, dans la pleure, ni dans la membrane des Poumons.

3. Quelque tems auparavant il avoit fait voir dans un ventricule de Cochon, que la partie convexe de la seconde membrane étoit parsemée de glandes dont les trous paroissent dans la partie intérieure; mais dans le ventricule de la Civette on ne voit pas les glandes, on ne voit que les trous; il y a donc apparence que cette membrane est glanduleuse, & qu'elle suinte une humeur dans l'intérieur du ventricule.

4. Il fit voir enfin les vaisseaux lymphatiques qui ont leurs racines dans les membranes des muscles, & dans les viscères mêmes, & qui se déchargent dans les glandes conglobées, d'où ils renaissent pour se décharger, les uns dans le réservoir du chyle, & les autres dans l'axillaire. Les premiers, c'est-à-dire ceux qui vont au réservoir du chyle, sont ceux des extrémités inférieures & du bas ventre; tous ceux de la poitrine vont au canal torachique, & ceux des bras, de la tête & du col vont aux veines axillaires.

1684.

Voiez les
Memoires,
Tom. 3. part.
2. pag. 33. &
suiv.

1684. 5. Dans le Rat musqué on remarqua entr'autres choses la circonvolution des Intestins, qui est à proportion aussi grande que dans les Animaux qui ruminent.

6. M. Du Verney fit aussi apporter un Singe qui étoit mort étique. Les dents se joignoient en forme de scie; on ne trouva point de luette dans ce sujet. La ratte étoit comme parsemée de petites glandes; celles du mésentère, le réservoir du chyle & le foye, étoient remplis d'une matière plâtreuse.

7. M. Du Verney disséqua un Herisson. Le cœur n'avoit point de pericarde; il y avoit un ovaire comme dans les Oyseaux, les intestins gressés étoient plus gros que les autres; cet Animal a un muscle qui fait mouvoir ses piquans comme le Porc-Epic.

Le même M. Du Verney disséqua une Lionne, & en fit une Description fort détaillée qu'il lut à l'Académie.

C H I M I E.

EXPERIENCES SUR LES COAGULATIONS, & sur les Effervescences.

Monsieur Borel fit pendant le cours de cette année plusieurs expériences sur la Coagulation & sur l'Effervescence de diverses liqueurs.

1. Du Beurre d'Antimoine rectifié & sans couleur mêlé avec l'huile de tartre a fait un coagulum blanc sans aucune chaleur.

2. Ayant versé peu à peu de l'huile de Vitriol sur de l'huile de Terebenthine, on n'aperçut aucune effervescence. Mais ce mélange produisit par degrés une chaleur.

& étant agité avec une baguette, la chaleur augmenta beaucoup sans aucun mouvement apparent, le tout prit une couleur rouge. Y ayant versé de foible esprit d'urine, le mélange devint laitux.

3. Un mélange d'esprit d'urine & d'huile de vitriol produisit une forte effervescence à peu près comme celle de l'eau bouillante; & M. Borel assuroit que si on versoit un peu de cet esprit d'urine sur du verre, & qu'on y mêlât quelques gouttes d'huile de vitriol, cela produiroit un éclat aussi fort & un mouvement de vibration ou de radiation aussi violent que si on en jettoit à froid sur un ferrouge.

4. De l'esprit d'urine mêlé avec une forte solution de vitriol, produisit un coagulum de couleur verte. De l'huile de vitriol fit avec des fécules de regule d'Antimoine mises en dissolution dans une cave, un coagulum de couleur rouge. Enfin l'huile de vitriol mêlée avec une décoction de chaux vive & d'arsenic, en produisit un d'une très-belle couleur jaune.

5. La teinture de Mars faite avec l'esprit acide de la rosée, & mêlée avec la même décoction de chaux vive & d'orpiment, se coagule en couleur noire, & devient fort puante.

6. La teinture de la mine de plomb tirée à la longueur du tems avec du vinaigre radical, mêlée avec le beurre d'antimoine de la première distillation & gardée long-tems, se coagule en blanc.

M. Bourdelin a continué de travailler aux Analyses des Plantes, dont il a fait cette année un très-grand nombre.

Ayant mis cinq livres de feuilles d'ozeille ordinaire sécher à l'ombre sur du bois, elles se réduisirent à 19 onces & demie; on les mit ensuite macérer dans 61 onces d'eau de fontaine, & on les laissa digérer pendant

1684.

deux jours au bain marie. Les premières portions rendirent laiteuse la solution de sublimé, & jaunirent le vitriol. On mit ensuite le reste dans la cornue, & la liqueur qu'on en tira fit une très-grande effervescence avec l'esprit de sel. On eut neuf gros d'huile, & six gros quarante-cinq grains de sel très-lixivié.

Le Pourpier ayant été séché, puis humidifié de cinq livres d'eau, on le remit sécher pendant 35 jours. Il se réduisit à 5 onces 7 gros. On lui ajouta de l'eau jusqu'à ce que le tout pesât encore 5 livres, & on en distilla 73 onces. Les liqueurs qui en vinrent avoient une odeur désagréable, & rendirent laiteuse la solution de sublimé. La dernière portion étoit fort chargée de sel volatil. On tira près de 4 gros d'huile, & six gros quarante-six grains de sel.

On analysa aussi différentes liqueurs tirées du corps humain; cinq livres d'eau d'un hydropique tirées par la ponction, donnerent une liqueur fort chargée de sel volatil, d'huile deux onces. Tous les examens qu'on en fit prouverent que l'eau des hydropiques abonde en sel volatil, & même en sel fixe.

Ayant de même examiné 3 livres de sang humain, elles donnerent près de 33 onces de liqueur. Les premières portions étoient chargées de sel volatil, & les dernières encore davantage; on eut 4 onces d'huile, 3 gros de sel volatil concret. La tête-morte fort légère & spongieuse prit une couleur rouge après six heures de calcination; elle donna deux gros de sel fixe.

La limphe analysée au poids de deux livres & demie, parut aussi chargée de sel volatil.

MATHEMATIQUE.

G E O M E T R I E

E T

A L G E B R E.

M Onſieur De La Hire a lû deux Memoires ſur la conſtruction des Equations.

M. l'Abbé de l'Annon a donné une ſeule Règle générale pour réſoudre les trois cas du troiſième degré, qui eſt la même que celle dont on ſe ſert pour réſoudre cette queſtion, *connoiſſant le produit de deux grandeurs, & la ſomme de leurs cubes, trouver chaque grandeur.*

M. Rolle, quelque tems avant d'entrer dans l'Académie, y apporta des Remarques qu'il avoit faites ſur une Règle donnée par M. Descartes au 3^e livre de ſa Geometrie, par laquelle il ſemble qu'on peut connoître combien il y a de racines vraies, & de racines fauſſes dans une Equation par la ſeule diſpoſition des ſignes *plus & moins*.

M. Rolle prétendoit que cette règle n'étoit pas générale, & que M. Descartes n'en avoit point averti, & paroifſoit l'avoir donné pour générale; l'Académie ayant chargé MM. Caſſini & De La Hire d'examiner cette critique, ils rapportèrent que M. Schootten avoit fait la même remarque que M. Rolle, que la règle de M. Descartes ne devoit pas être priſe généralement, & que M. Schootten prétendoit que M. Descartes ne l'avoit pas donnée pour telle.

1684.



ASTRONOMIE.

SUR LES TACHES DU SOLEIL.

Voy. les
Memoires,
Tome 10.
p. 661. &
p. 661.

LE 5 May à midi M. Cassini apperçut une Tache noire & oblongue assés proche du bord oriental du Soleil. Il en détermina la situation, tant par rapport au bord le plus proche, que par rapport au diametre horizontal, c'est-à-dire, la différence en ascension droite, & en déclinaison entre la Tache & le centre du Soleil.

Cette situation de la Tache connue, M. Cassini en déduisit la route apparente qu'elle devoit faire par le mouvement du Soleil sur son axe; il trouva par exemple, qu'elle devoit passer le 11 du mois à une minute & demie du centre du Soleil, ce qui arriva en effet.

Le 17 elle parut au bord occidental du Soleil, & M. Cassini détermina la route qu'elle devoit tenir, si elle avoit assés de consistance pour paroître encore faire une seconde révolution; ces deux routes se devoient croiser, quoiqu'on les suppose réellement les mêmes; cela vient de la diverse exposition des Poles du Soleil au centre de la Terre, d'où il suit que l'Equateur du Soleil & les Paralleles à cet Equateur, doivent changer leurs inclinaisons apparentes à l'égard de la Terre; car puisque les Poles du mouvement du Soleil sur son axe, ou plutôt l'axe lui même du Soleil fait avec l'axe de l'orbite de la Terre ou de l'Ecliptique un angle d'environ 7 degrés & demi, la Terre par son mouvement sur l'Ecliptique doit voir les Poles de la révolution du Soleil décrire des cercles autour de ceux de l'Ecliptique, marqués sur le bord
du

du disque du Soleil. Ainsi quand la Terre se trouvera dans le point de l'Ecliptique, où passe un grand cercle mené par les Poles de l'Ecliptique marqués sur la circonférence du Soleil, & par ceux de la révolution du Soleil sur son axe, ce qui arrive lorsque la Terre est environ au huitième degré de la Vierge ou des Poissons, elle verra l'un des deux Poles sur le disque apparent, tandis que l'autre sera de l'autre côté, l'un & l'autre éloigné du point de la circonférence le plus proche d'une quantité égale au sinus versé de 7 degrés & demi mesurés sur un grand Cercle du Soleil; & les Taches du Soleil paroîtront alors décrire des lignes courbes qui seroient des Ellipses, si la Terre ne continuoit pas alors de se mouvoir sur son orbite. Les convexités de ces courbes regarderont toujours le Pole du Soleil qui est de l'autre côté du disque apparent.

Quand au contraire la Terre est au 8^e degré ou environ des Gemeaux & du Sagittaire, c'est-à-dire à 90 degrés des lieux précédens; les deux Poles de la révolution du Soleil se trouvent sur la circonférence de son disque, & son Equateur coupe l'Ecliptique tracé sur ce disque au centre même, sous un angle de 7 degrés & demi, & les traces apparentes des Taches sont des lignes droites paralleles à l'Equateur du Soleil. Ce qu'il faut encore entendre, en supposant que la Terre cessât alors de continuer son mouvement; car à la rigueur, & à cause du mouvement continuel de la Terre autour du Soleil, les Poles de cet astre ne sont qu'un instant dans la même situation à l'égard de la Terre.

Le premier Juin suivant, jour auquel on attendoit le retour de la Tache au bord oriental du Soleil, on observa cet Astre dès le matin, & on vit effectivement la Tache reparoître, mais sous une forme un peu différente. On s'assura par la suite des Observations, que c'étoit la même, & elle répondit parfaitement à la prédiction que M.

1684.

Cassini avoit faite de la route apparente qu'elle devoit tenir dans cette seconde apparition.

M. Cassini remarqua que les Taches du Soleil sont sujettes à diverses inégalités dans leurs mouvemens ; elles en ont une analogue à l'inégalité que l'on observe sur terre dans le lever & le coucher des Astres à différentes Latitudes ; secondement , elles participent à l'inégalité du mouvement annuel de la Terre autour du Soleil ; il y en a une troisième qui suit de la première , & qui dépend de la différente Inclinaison de leur trace apparente à l'égard d'un diamètre déterminé & toujours le même sur le disque apparent du Soleil , & encore de la distance de cette trace à ce diamètre , ou du plus ou moins de longueur de cette trace. Ces Inégalités toutes Astronomiques ont leurs règles , & on peut aisément déterminer leur effet ; mais les Taches en ont une autre dont il n'est pas possible de discerner les causes. C'est un mouvement de parties qui fait qu'elles changent continuellement de figure , & cause de la variation dans leur centre , qui est le point d'ont on observe toujours la position. Et peut-être ces Taches ont-elles encore un mouvement particulier par lequel elles sont transportées çà & là par quelque cause qui nous est inconnue , de même à peu près que nous voyons les nuages agités par les vents au-dessus de la surface de la Terre ; cette pensée aura plus de vraisemblance si l'on considère que la Tache dont nous parlons étoit beaucoup plus grosse que la Terre , & l'air qui l'environne , pris ensemble , puisqu'elle occupoit sur le disque du Soleil un espace de plus d'une demie minute , au lieu que la Terre seule n'y occuperoit qu'environ 10 secondes par son diamètre.

*SUR LES ECLIPSES DE
cette Année.*

DANS l'espace de 15 jours il devoit arriver deux Eclipses, une de Lune le 27 Juin, & l'autre de Soleil le 12 Juillet, toutes deux visibles à Paris.

Les Astronomes de l'Académie ne manquèrent pas de profiter d'une si belle occasion; elles furent observées par MM. Cassini & Sedileau, d'un côté, & par MM. De La Hire & Pothenot dans un autre endroit, afin de mieux voir l'accord ou la diversité qui peut se rencontrer entre des Observations faites par divers Astronomes, & souvent par diverses méthodes.

Comme les Observations mêmes ont été imprimées, nous n'en ajouterons rien ici; nous nous contenterons seulement de rapporter des points de pure Théorie, qui furent remarqués à cette occasion.

Voyez les
Memoires.
Tom. 10.
p. 664. & suiv.

Ces deux Eclipses sont arrivées près des moyennes distances de la Lune à la Terre. Dans la première la Lune alloit vers son Apogée, & dans la seconde elle alloit vers son Perigée. Pendant cet intervalle la Lune a parcouru son demi cercle supérieur, dans lequel sa distance à la Terre est plus grande, & son mouvement plus lent. Les Observations des deux Eclipses ont fait connoître la quantité de ce retardement. Car à proportion de 29 jours 12 heures 44' qui est le tems moyen du retour de la Lune au Soleil, l'intervalle entre les deux Eclipses auroit dû être de 14 jours 18 heures 22 minutes, au lieu qu'on l'a trouvé de 15 jours 13 heures & environ 7 minutes; il y a donc eu un retardement de 18 heures & trois quarts à l'égard du moyen mouvement, ce qui s'accorde assez bien avec les Tables Astronomiques.

Fffij

1684.

La premiere de ces Eclipses, qui arriva le 27 Juin à 2 heures & demie du matin, étoit très-propre à déterminer la Latitude de la Lune, qui a grande part au Calcul des Eclipses. Tous les Astronomes n'étoient pas d'accord qu'elle dût arriver. Par les Tables Rudolphines elle ne devoit durer qu'une demie-heure, & n'étoit que de 13 minutes de doigt. Les Tables de Riccioli donnoient sa durée d'une heure 47 minutes, & sa grandeur de deux doigts 36 minutes. Par celles d'Horoccus, estimées en Angleterre comme les plus exactes, on avoit calculé que la Lune devoit passer sans toucher l'ombre véritable de la Terre, & qu'elle en devoit être éloignée à son passage de deux minutes & deux tiers, & ne devoit être éclipsée que par la Pénombre; ces différences rendoient l'Observation plus importante; & elle étoit seule en état de décider la Question.

Il est vrai qu'on ne connoît pas d'abord en quoi consiste précisément le défaut. Dans celle-ci, par exemple, on ne voit pas si c'est parce que la Latitude de la Lune est trop grande, ou parce que le Diametre de l'Ombre & celui de la Lune sont trop petits; & si l'erreur se trouve dans la Latitude, il n'est pas possible de déterminer si c'est parce que le Nœud de la Lune, d'où la Latitude commence, est mal placé, ou si cela vient de ce que l'angle de l'inclinaison de la Lune à l'Ecliptique est mal limité; mais la rencontre de ces deux Eclipses si proches l'une de l'autre donne le moyen d'éprouver si les corrections faites pour représenter la premiere, s'accordent encore à représenter la seconde, autrement on essaye d'autres corrections qui s'accroissent à l'une & à l'autre.

A l'occasion de l'Eclipse de Soleil, M. Cassini traita des Connoissances nécessaires pour prédire ces sortes d'Eclipses, qui ont plus de difficultés que celle de Lune, à cause qu'elles sont sujettes à Parallaxe; car elles

dépendent des diverses manieres dont elles sont vûës des différens points de la superficie de la Terre, ce qui est une recherche si difficile, qu'il ne faut pas s'étonner si l'on n'est pas encore arrivé à la dernière précision dans le calcul de leurs Phases. Le mouvement annuel du Soleil ou de la Terre, celui de la Lune affecté de cinq ou six irregularités différentes, qui font varier tant sa Longitude que sa Latitude, le rapport des grandeurs du Soleil, de la Lune & de la Terre, celui des distances de ces corps entr'eux, qui varie continuellement, sont tous des Elemens très-difficiles à bien établir dans les Eclipses; celles du Soleil demandent en particulier une connoissance de la Geographie & de la situation des lieux plus exacte qu'on n'a droit de l'esperer; car il est nécessaire de fixer la Longitude & la Latitude des lieux auxquels on veut en rapporter l'apparence; par exemple si l'on veut sçavoir quels sont ceux auxquels l'Eclipse doit paroître totale; le calcul en est si délicat, que la différence d'une minute, particulièrement dans la Latitude d'un lieu, peut détourner la totalité de l'Eclipse pour ce lieu. De sorte qu'une Eclipse de Soleil pourroit bien être totale au milieu de Paris, & ne pas l'être aux deux extrémités opposées, comme à l'Observatoire & à Montmartre. Ainsi quoi qu'on hazarde de prédire en quelles Villes l'Eclipse paroîtra totale, ce seroit une espèce de merveille, si l'événement étoit conforme à la prédiction; on avoit prédit par exemple que celle de cette année seroit totale à Rome; cependant en comparant les Observations qui ont été faites à Paris & en divers autres lieux, M. Cassini trouvoit qu'elle n'avoit dû être à Rome que d'environ 9 doigts. Mais on peut déterminer avec plus d'assurance les Regions entieres auxquelles l'Eclipse paroît d'une grandeur déterminée par exemple totale, sans fixer les lieux particuliers de cette Region, qui sont des limites trop étroites pour fonder un calcul exact.

1684.

Une Eclipsé ayant été observée dans un certain lieu, on peut en examinant l'Observation déterminer plus précisément la véritable valeur des Elemens qui concourent à la représenter telle qu'elle a été en effet observée, & alors on est en état de trouver quelles phases auront paruës en divers lieux de la Terre dans les différens momens de sa durée, & cette recherche ne servit-elle qu'à indiquer les lieux qui auront vû telle ou telle phase, ne seroit pas inutile ; mais elle a d'autres usages, elle sert, par exemple à s'assurer davantage des Elemens du calcul, elle fait connoître si les Observations faites dans les lieux dont la position est connuë d'ailleurs, ont été faites avec exactitude, & si l'on suppose cette exactitude dans les Observations faites dans des lieux dont la position est inconnuë, M. Cassini donnoit la méthode d'en tirer la différence en longitude entre ces lieux-là & un autre lieu déterminé, par exemple, l'Observatoire Royal, ce qui rend l'Observation des Eclipses de Soleil, très-importantes pour la Géographie.

M. Cassini ayant corrigé le calcul de cette Eclipsé sur l'Observation qu'il en avoit faite, il calcula les Longitudes & les Latitudes des lieux de la Terre où elle avoit dû paroître totale ou centrale ; & il marqua ces lieux sur le grand globe terrestre de Blaeuw, qui est celui qui s'éloigne le moins des Observations Géographiques faites par ordre du Roi : il les appliqua aussi à la grande Carte terrestre tracée sur le plancher de la Tour occidentale de l'Observatoire, afin de voir la différence entre cette Carte & le Globe, lequel augmente un peu trop les différences en Longitude des lieux fort éloignés de notre meridien. L'une & l'autre méthode lui donnerent les lieux où l'Eclipsé avoit dû paroître totale, ou centrale ; & il en dressa une liste qu'il communiqua à la Compagnie, en attendant que l'on pût recevoir de quelqu'un de ces lieux mêmes, les Observations qui y auroient été faites.

La troisième Eclipse fut une de Lune , qui arriva le 21 Decembre , & fut observée de même , & par les mêmes Personnes que les précédentes. Les Peres Fennant, Visdelou , Bouvet & Tachard Jesuites , qui se dispo-
soient à partir pour la Chine en qualité de Mission-
naires & de Mathématiciens du Roi , assisterent à l'Ob-
servation qu'en fit M. Cassini.

1684.

SUR DEUX NOUVEAUX SATELLITES

de Saturne.

L'ANNE'E 1683 nous a fourni une nouveauté d'Af-
tronomie , la lumière du Zodiaque ; celle-ci nous en
donne un autre qui n'est pas moins considérable ; Sa-
turne , cette Planette singuliere à laquelle on ne connois-
soit que 3 Satellites , en a présentement 5. & les deux
qui furent découverts cette année par M. Cassini , &
qui sont les plus proches du corps de la Planette , de-
mandoient plus que les autres pour être découverts , &
des objectifs excellens , & de très-long foyer , & un Ob-
servateur habile ; cette découverte a mérité qu'on en
frappât une Medaille dans l'Histoire du Roi , qui re-
présente le système de Saturne , avec cette Legende ,
Saturni Satellites primum cogniti.

Au mois de Mars 1684. M. Cassini voulant éprouver un
Objectif de 100 pieds travaillé par Campani , il chercha une
Planette propre à être observée par ce verre placé sur le
haut de l'Observatoire. On ne pouvoit employer de tuyau ,
c'est pourquoi il falloit un Astre qui fût dans sa hauteur me-
ridienne justemen. assés élevé pour que le rayon pris depuis
l'objectif jusqu'à l'oculaire , & qui devoit avoir 100 pieds de
longueur , fut compris entre le haut de l'Observatoire ,
& le pavé de la Cour Septentrionale ; il falloit prendre

1684. un Astre à son passage par le meridien, parce qu'alors sa hauteur ne varie pas sensiblement pendant plusieurs minutes, & tous les Astres ne pouvoient pas servir à cette épreuve, car le haut de l'Observatoire étant élevé de 14 toises ou de 84 pieds au dessus du pavé de la Cour Septentrionale, il falloit que l'Astre se trouvât dans un rayon oblique de 100 pieds, ou plutôt de 104 pieds de longueur, afin de poser l'œil commodement à l'oculaire.

Saturne se trouvoit alors heureusement dans ces circonstances, sa hauteur meridienne étoit de 54 degrés, ce qui donnoit justement 104 pieds pour le rayon oblique par lequel il étoit vû à son passage par le Meridien, & sur une hauteur perpendiculaire de 84 pieds.

M. Cassini observa Saturne pendant plusieurs jours avec cet Objectif, qui étoit excellent, & il découvrit deux nouveaux Satellites à cette Planette. Le premier ou le plus proche du centre ne s'en éloigne jamais plus que de la distance d'un diametre, & un sixième de l'anneau; il fait autour de Saturne une revolution en 1 jour 21 heures 18 minutes. Le second ne s'éloigne jamais du centre de Saturne, que d'un diametre & un quart de l'anneau, & fait une revolution entiere en 2 jours 17 heures 41 minutes.

Ces deux Satellites étant découverts, & leurs periodes étant connus, on voit clairement qu'ils devoient être fort difficiles à découvrir, & même après cela à être distingués l'un de l'autre. Le premier fait en moins de deux jours deux conjonctions avec Saturne, une supérieure & une inférieure, & la durée de ces conjonctions est fort grande, car dans plusieurs circonstances l'anneau cache une partie considérable du cercle de ce Satellite, ce qui fait quelquefois durer ses conjonctions près de 9 heures, ainsi qu'il se rencontra dans cette année: d'où il arrive que quand ces longues Eclipses se trouvent aux heures

heures commodés pour observer la Planette, on ne scauroit voir le Satellite, & pour peu que le mauvais tems se joigne à ces difficultés, on est 22 jours environ sans pouvoir observer ce Satellite une seule fois.

Le second est sujet aux mêmes difficultés, quoi qu'un peu moins, à cause qu'il décrit un cercle plus grand; mais ces 2 Satellites en ont une autre qui leur est commune, c'est qu'il est fort difficile de les distinguer dans leurs plus grandes digressions, car la différence en est si petite, qu'on doit dans ces termes prendre souvent l'un pour l'autre. M. Cassini après un grand nombre d'Observations, déterminâ le rapport des digressions du premier à celles du second, comme 17 à 22.

Le tems de la révolution de ces deux Satellites comparé avec leur distance au centre de leur révolution, confirme de nouveau la Règle admirable de Kepler comme les autres Satellites, tant de Jupiter que de Saturne, avoient fait auparavant; il n'y a rien, pour nous servir des termes de M. Cassini, qui fasse mieux connoître l'harmonie admirable des systèmes particuliers dans le grand système du monde, & qui manifeste davantage aux hommes la sagesse infinie qui les a formés.

DE LA MERIDIENNE DE L'OBSERVATOIRE *prolongée du côté du Midi.*

POUR prolonger la Meridienne de l'Observatoire du côté du Midi, M. Cassini employa la distance entre l'Observatoire & la Tour de Mont-l'hery, donnée par M. Picard de 11757 toises, & ayant connu par diverses méthodes & par plusieurs Observations celestes que cette ligne tirée de l'Observatoire à la Tour de Mont-l'hery, faisoit avec la Meridienne de l'Observa-

418 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
1684. toire un angle de 11 degrés 58' vers l'Occident; on prolongea la Meridienne jusqu'à Saint Sauvier en Bourbonnois par le moyen de 21 triangles.

On observoit les angles de ces triangles avec un Instrument semblable à celui dont M. Picard s'étoit servi, & on y trouvoit la même exactitude; par exemple, on trouvoit quelquefois la somme des trois angles précisément de 180 degrés, quelquefois moindre ou plus grande que 180 de 10 ou 15 secondes; alors on rejettoit cette différence sur l'angle le moins certain, ou lorsqu'ils l'étoient tous également, on la distribuoit également entr'eux.

Sur ces Observations faites depuis l'Observatoire Royal jusqu'à S. Sauvier, éloignés l'un de l'autre d'environ 139950 toises, MM. Sedileau & Chazelles avoient calculé, non-seulement les côtés des triangles dont on avoit observé les angles, mais encore la distance de chacun des lieux observés, à la Meridienne, & la distance entre le Parallele de l'Observatoire, & ceux de ces lieux, mesurée sur la Meridienne même.

DIVERSES OBSERVATIONS

Astronomiques.

I.

Monsieur Cassini a lû ses Observations de la Parallaxe de Mars lorsqu'il étoit Perigée, & à une distance de la Terre beaucoup moindre que celle du Soleil. Il trouvoit à Mars un Parallaxe horizontale de 25 secondes, d'où il concluoit celle du Soleil de 9 secondes, & sa distance à la Terre de 21600 demi-diametres terrestres, celle de Mars étant de 8100 des mêmes demi-diametres.

II.

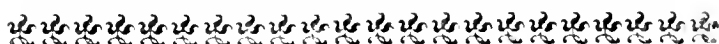
M. Cassini a encore lû ses Remarques sur le voyage de M. Richer en Cayenne ; il a fait voir l'accord des lieux du Soleil observés en Cayenne hors des refractions avec les mêmes lieux calculés par ses Tables , & publiés dans les Ephemerides du Marquis Malvasie , les Calculs & les Observations donnans la même obliquité de l'Ecliptique.

III.

M. l'Abbé de l'Anion a rapporté qu'il avoit vû un Phénomene extraordinaire le 17 Novembre vers les 10 heures du matin étant proche de S. Aubin en Bretagne ; c'étoit une flamme en forme de larme , grosse comme la main qui descendit du Ciel assés lentement pendant l'espace d'environ 7 à 8 minutes. On voyoit cette flamme assés clairement , elle paroissoit un peu bleuë ; la queue jettoit des espèces d'étincelles , & elle étoit opposée au Soleil.

M. Blondel a lû divers morceaux de son Traité du Calendrier Romain.

1684.



MECHANIQUE.

SUR UNE MACHINE CAPABLE d'augmenter l'effet des Armes à feu.

Monsieur Perrault qui communiqua cette Invention à l'Académie, prenoit pour principe, que tout l'effet des Armes à feu dépend de la vitesse que les Machines qu'on y employe peuvent donner au boulet qu'elles poussent, d'où il suit que ce qui peut augmenter la vitesse que la poudre a coutume de produire dans les canons, doit beaucoup augmenter leur effet.

Pour augmenter cette vitesse, M. Perrault imagina un Canon ordinaire, auquel outre l'ouverture de la lumière il y en avoit une autre beaucoup plus grande située un peu au-delà du milieu de sa longueur du côté de l'embouchure. Le bout de ce canon se montoit à vis, & portoit intérieurement en cet endroit un rebord en forme d'anneau. En dedans de ce premier canon il en introduisoit un autre, dont la culasse qui se montoit à vis étoit percée en son milieu pour former la lumière; ce canon avoit à cette extrémité un collet fixe, & vers son autre extrémité un collet mobile, tous deux à l'extérieur; un fil d'acier à ressort, & tourné en spirale autour de ce canon s'attachoit par ses deux bouts aux deux collets, lesquels devoient être de même diamètre que l'intérieur du premier canon. Pour introduire le second dans le premier, il falloit démonter le bout du premier, & après que le second canon étoit entré, on remettoit le bout du premier, & alors le canon intérieur ne pou-

voit plus sortir entierement, à cause du rebord ou anneau que nous avons dit qui étoit placé en dedans à l'extrémité tarodée du bout du premier canon, ce rebord ayant une ouverture moindre que le diametre des anneaux du canon interieur.

La Machine étant ainsi préparée, & le canon interieur étant tiré en dehors autant qu'il étoit possible, on mettoit de la poudre par la grande ouverture laterale faite au canon exterior, & on laissoit retomber le second canon, qui servoit de bourre au premier; on chargeoit ensuite ce second canon à l'ordinaire, de poudre & du boulet; le feu étant mis au premier par la lumiere, la poudre qui y étoit contenue s'enflammoit, & poussoit le canon interieur en même tems qu'elle allumoit la poudre qu'il contenoit, & par - là donnoit au boulet dont il étoit chargé une plus grande vitesse qu'il n'auroit eue s'il n'avoit été poussé que par la poudre de son propre canon, cette vitesse résulloit de celle du second canon poussé par la poudre du premier, & de celle que lui imprimoit la poudre du second.

Par les précautions que M. Perrault avoit prises, ces deux charges ne pouvoient faire aucun effet capable de rompre la Machine, car le feu du premier canon sortoit par la grande ouverture laterale, & l'effort du second canon venoit à cesser aussi-tôt que son collet mobile étoit pressé par le collet fixe contre celui qui étoit en dedans du gros canon, ce collet fixe étant contraint de s'approcher de l'autre en pliant le ressort, par le mouvement du canon entier; ce qui, suivant M. Perrault, rompoit suffisamment le grand effort, & ne diminuoit que fort peu la vitesse.

SUR UN NOUVEAU SABLIER

pour la Mer.

Voyez les
Mémoires.
Tom. 10.
p. 672.

Monsieur De La Hire ayant remarqué que l'on a un très-grand besoin sur Mer d'Horloges qui marquent au moins les minutes de tems, soit pour estimer le fillage, soit pour plusieurs Observations Astronomiques utiles à la Navigation, & que l'on se servoit d'ailleurs d'horloges à sable, il songea à rectifier ces sortes d'horloges, & à leur faire marquer distinctement au moins les minutes. Pour cela il appliquoit un tuyau de verre d'environ 20 pouces de longueur à la place de l'une des phioles des horloges à sable dont on se sert ordinairement. Ce tuyau étoit bouché par son extrémité. Il montoit ce Sablier sur une planche, comme on monte un Thermomètre, en sorte que la boule & le tuyau fussent à demi enchassés dans le bois.

Pour diviser le tuyau, M. De La Hire se servoit d'un Pendule à secondes, & suspendant son Sablier en sorte que la boule fut en en-haut, il marquoit sur la planche l'endroit où le sable arrivoit dans le tuyau après la première minute, & de même après la seconde minute, & ainsi de suite jusqu'à ce que le tuyau fut plein, ce qui fauvoit les inégalités de l'intérieur du tuyau. Il retournoit ensuite la machine, en sorte que la boule fut en embas, & il marquoit de la même manière de l'autre côté du tuyau les points où parvenoit la superficie supérieure du sable qui tomboit du tuyau dans la boule.

Comme les grains de métal fort petits & fort ronds seroient très-utiles pour ces sortes de machines, on parla dans l'Académie de la manière de faire cette sorte de poudre. M. l'Abbé Galloys dit qu'un Chartreux de sa

connoissance en faisoit de très - propre à cet usage en
meslant du plomb fondu avec de la cendre, & le remuant
fortement dans un gros sac. 1684.

M. De La Hire a fait voir un modèle pour faire des
Tuyaux de bois aussi gros qu'on voudra pour la conduite
des Eaux.



ANNE'E MDCLXXXV.

PHYSIQUE GENERALE.

*DIVERSES OBSERVATIONS
de Physique générale.*

I.

Monsieur de la Chapelle a rapporté qu'il a vû dans le Cabinet du Roi, un Poisson qui fait l'effet d'un Baromètre. Il est enfermé dans une bouteille pleine d'eau avec du sable au fonds. Lorsque le tems est calme & serein, cet Animal est sans mouvement; mais aussitôt que le tems est prêt à changer, il se remue, & si c'est quelque tempête qui doit arriver, il s'agit d'une maniere extraordinaire. Ce Poisson ressemble à peu près à une Truite. M. Cassini en fit voir quelque tems après un autre semblable, & qui faisoit les mêmes effets.

II.

M. Thevenot a rapporté que nos Sauvages guerriers de l'Amerique septentrionale étant revenus du Nord,
où

où ils avoient pénétré beaucoup plus avant depuis qu'ils avoient des fusils, qu'ils n'avoient osé faire avant que d'en avoir, ils avoient rapporté, qu'étant entrés dans une grande Riviere, & monté jusqu'à un Lac d'eau douce, ils avoient trouvé sur les bords de ce Lac les pistes d'un Animal qui leur étoit inconnu; quelque tems après ils apperçurent deux de ces Animaux qui se retiroient vers le Lac; ils entuerent un à coups de fusil, l'autre s'étant jetté dans l'eau où il s'enfonça. L'Animal tué avoit le corps de la grosseur de celui d'un Buffle, il étoit couvert d'un poil noir de 15 à 16 pouces de long mêlé d'un autre poil blanc de même longueur. Ses jambes étoient courtes & grosses comme celles du Buffle; les pieds étoient faits comme ceux d'une Oye. Sa tête ressembloit assés à celle du Sanglier, & étoit au moins aussi grosse; au lieu de nés il avoit deux trous qui lui servoient de narines, les oreilles étoient courtes, & les yeux petits & enfoncés. Il avoit deux cornes au haut de la tête chargées d'andouillers comme le bois de Cerf; l'extrémité de ces cornes étoit faite en forme d'une pierre ovale grosse comme un œuf d'Oye, & brillante comme de l'acier poli. La chair de cet Animal étoit fort rouge & sentoît si extraordinairement le musc, que quelque besoin qu'en eussent les Sauvages, dont les provisions n'étoient pas considérables, ils ne purent jamais en manger.

Les coups dont il avoit été tué firent découvrir nos Sauvages à leurs ennemis, qui se sauverent épouvantés du bruit qu'ils avoient entendu; ils ne laisserent après eux qu'une femme, qui n'ayant pû les suivre fut faite prisonniere par nos Sauvages, & emmenée parmi eux. M. Thevenot qui l'a vûe, dit qu'elle est assés bien faite, excepté qu'elle a les jambes plus grosses que les autres femmes ne les ont ordinairement.

1685.

III.

M. Cassini rapporta d'après M. Durasse, qui avoit été en Ambassade à Constantinople, qu'on trouvoit dans des pierres fort dures plusieurs petits Animaux qu'on nomme Dactyles, qui étoient bons à manger : & qu'ayant mis une meule de Moulin dans la Mer, & ensuite retirée & cassée, il avoit trouvé en dedans plusieurs de ces Animaux vivans : M. Blondel ajouta qu'on en voyoit à Toulon de semblables, & qu'on y en vendoit publiquement.

IV.

M. De La Hire a fait voir une Pierre fort dure qu'il a trouvée dans l'endroit où l'on fouilloit alors le lit pour le Canal de la Riviere d'Eure. Il croit que c'est une espèce de Poisson qu'il nomme une Chataigne de Mer, ou *Echynus Marinus*, dont la Coquille aura été entourée de tous côtés de vase, MM. Thevenot & Galloys en ont trouvé d'une autre espèce dans d'autres lieux, tous fort éloignés de la Mer.

M. Sedileau a fait voir aussi plusieurs autres Pierres prises dans le même Canal. Les unes sont appelées *Casques*, elles sont coupées en six pans réguliers. D'autres enferment en dedans une espèce de vitrification. Il en a montré une autre ronde & blanche comme l'albâtre, enfermée dans un caillou qui étoit plein d'eau.

V.

Au mois de Juin de cette année, le feu prit en plusieurs Villages autour d'Evreux, par des feux souterrains qui crévoient la Terre & s'attachoient aux corps combustibles qu'ils rencontroient. M. Etienne Chanoine de

Chartres donna avis à M. De La Hire d'un semblable feu qui prit de la même maniere dans un Village du Perche nommé *la Berchere* ; ce feu prit tout d'un coup , & on ne put pas l'éteindre.

VI.

Comme on parloit des Remedes capables de guerir les Porreaux , M. Bourdelin dit qu'il les falloit toucher deux fois par jour & légèrement d'un peu d'esprit de Vitriol. M. Perrault ajouta que le suc de Pourpier faisoit le même effet.

M. Perrault dit encore que les feuilles de Laurier pilées & mises sur les piqueures de Mouches ou de Guespes les guerissent aussi-rôt. M. Blondel assura la même chose de la corne de Chamois mise en poudre.

M. Thevenot dit qu'ayant fait venir de l'Euphorbe , deux Personnes qui en gouterent s'en trouverent fort mal. M. Thevenot leur donna du jus de Citron qui les guerit parfaitement.

VII.

M. De La Javaniere Videl a envoyé à M. Perrault , & par lui à l'Académie , plusieurs Observations suivies qu'il a faites à S. Malo sur la hauteur de la Marée. Il a communiqué en même-tems la Machine dont il s'étoit servi dans ses Observations.

M. De La Hire a dit à cette occasion , que par plusieurs semblables Observations qu'il avoit faites , il avoit remarqué que le mouvement de la Mer suivoit le moyen mouvement de la Lune , & non-pas le vray , comme plusieurs Philosophes l'ont pensé.

1685.

VIII.

M. De La Garouste a présenté à l'Académie un Miroir de métal de cinq pieds deux pouces de diametre. C'est le plus grand qu'on ait vû jusqu'à present. Il n'est pas également poli, & il y a une piece ajoutée vers le milieu où le métal a manqué. Il n'a pourtant pas paru que cela diminuât de sa force.

On en fit plusieurs essays dans l'Académie par ordre de M. De Louvois. On trouva son foyer à cinq pieds de distance, un peu plus loin qu'il ne devoit aller à proportion de la grandeur du Miroir. On fut assés content de ses effets, & l'on crut qu'ils auroient été plus grands si le Miroir avoit été monté sur un pied, & qu'il eût été mieux poli.

IX.

M. Cassini trouva au mois de Juin de cette année, la déclinaison de l'aiguille aimantée de 4 degrés vers l'Occident.

ANATOMIE.

DIVERSES OBSERVATIONS

Anatomiques.

I.

AL'occasion de ce qu'on avoit remarqué, qu'il n'y avoit point de Cæcum dans le Chamois dissequé dans l'Académie, M. Dodart a dit qu'il croyoit que l'usage du cæcum étoit de fournir une liqueur qui cause une nouvelle fermentation aux matieres, & les épaislit. M. Du Verney a dit que le cæcum étoit fort petit dans l'Homme & dans les autres Animaux qui vivent de chair, & fort grand dans ceux qui vivent d'herbes & de grains : il ne croit pas que le cæcum contribue à la consistance des matieres ; mais il donne cet usage aux glandes du colon, qui fournissent une liqueur plus épaisse que les glandes qui sont dans les intestins gresles ; c'est pourquoi dans l'Homme le colon environne les autres intestins, & est attaché à plusieurs parties.

M. Du Verney a ajouté, qu'il croit que les intestins gresles ont un mouvement peristaltique.

On voit ce mouvement dans la Grenouille, dans le Mouton, & dans quelques-autres Animaux.

II.

Quelque tems après, à l'occasion d'une Experience proposée par M. Mery, qui avoit rapport à l'observation

1685. précédente , M. Du Verney a fait voir dans l'intestin d'une Poule, que les matieres vont dans le rectum avant d'entrer dans le cœcum.

III.

M. Du Verney a dissequé un Vautour qu'on a envoyé de Versailles. Il lui a trouvé un jabot, contre l'ordinaire des Animaux carnassiers, Le gésier étoit très-mince & le cœcum fort court. On a examiné l'organe de l'odorat de cet Animal.

IV.

M. Du Verney a fait la dissection d'un Singe femelle, & M. Mery celle d'un Singe hermaphrodite, de l'espèce où l'Animal est proprement femelle ; le seul allongement du Clitoris paroît lui donner les parties du mâle: dans celui que M. Mery fit voir, cet allongement avoit une conformation particuliere, en ce qu'il étoit creusé par dessous en forme de goutiere.

V.

M. Mery a fait voir aussi le cœur de l'Oyseau Royal On remarqua à la base du cœur en dedans un trou rond qui faisoit la communication du ventricule droit au gauche; il y avoit à son embouchure une valvule sigmoïde.

VI.

Le même M. Mery a apporté un lobe ou sac des poulmons d'une Tortuë de Mer, il étoit rempli de vesicules qui faisoient l'effet d'un rayon de miel : ce sac étoit divisé en deux parties par une cloison membraneuse, &

ces deux parties communiquoient ensemble à la base par le moyen des vésicules. Il a fait voir encore les mâchoires de la Tortuë, qui sont d'une construction singulière.

1685.

VII.

M. Sedileau ayant pressé un Cristallin tout frais, il s'est séparé en quatre parties.

M. Du Verney a donné la Description de la Palette.

B O T A N I Q U E.

OUTRE les Travaux ordinaires de Botanique, M. Marchand a donné la Description du *Gelsiminum Indicum flore phæniceo*, de la *Lactuca Sativa*, de la *Lychnis umbellifera*, *montana*, *helvetica*; de l'*Hesperis* s'en *Violetta matronalis flore pleno*, de l'*Hesperis hortensis*, & de la *Clematis Americana trifolia*.

M. Blondel a apporté une Gousse de Cacao. Elle contenoit 25 Amandes qui avoient le goût de Chocola; M. Marchand l'a conservée dans son Cabinet du Jardin Royal.

1685.



ASTRONOMIE.

SUR LA MANIERE D'EMPLOYER des Tuyaux pour les Objectifs fort longs.

NOU s rangerons dans l'Article de l'Astronomie ce qui fut proposé cette Année pour se servir des verres objectifs de très-long foyer.

Outre les Machines inventées par M. Perrault & par M. Bouffart de Toulouse, dont nous avons fait mention plus haut, M. Cassini, M. De La Hire, le P. Sebastien Religieux Carme, & M. Cusset, qui fut peu de rems après reçû dans l'Académie, en proposerent d'autres,

Celle du P. Sebastien consistoit en une Vergue ou Antenne de la longueur à peu près du Tuyau de la Lunette. Cette Vergue étoit composée de plusieurs pièces de bois assemblées les unes aux autres, & assujeties par des liens de fer. Elle étoit suspenduë en son milieu à une chape par le moyen d'un boulon qui traversoit la chape & l'Antenne, en sorte qu'elle pouvoit tourner autour de ce boulon. De vingt en vingt pieds il y avoit des poulies de six pouces de diametre enchassées dans l'épaisseur de la Vergue, sur lesquelles passoient des cordes attachées aussi de 20 en 20 pieds au tuyau de la Lunette. Toutes ces cordes alloient se rendre au bout du tuyau du côté de l'oculaire, & se reploient chacune sur une cheville particulière que l'Observateur pouvoit tourner d'un sens ou d'un autre, & par-là redresser les différentes parties du tuyau, & le conserver toujours exactement en ligne droite.

M.

M. Cusset avoit imaginé une suspension toute différente, & fort ingénieuse; il en fit imprimer la Description dans les Journaux des Sçavans de cette année, ce qui nous dispense d'en rien dire ici de plus.

Mais malgré toutes les précautions que l'on avoit prises dans chaque Machine en particulier, elles étoient toujours, ou fort composées, ou fort pesantes, ou du moins embarrassantes dans l'usage; & de plus il en falloit une pour chaque objectif; ce qui seroit devenu assés incommode à l'Observatoire, où l'on avoit des verres excellens depuis 20 pieds jusqu'à près de 200.

C'est pourquoi M. Cassini songea à quelque moyen aisé & général d'employer ces différens objectifs dans toutes les occasions qui seroient nécessaires, sans l'embarras des tuyaux; Il crut qu'un simple mats suffiroit, pourvû qu'en y adaptant le verre objectif on pût l'élever plus ou moins, & l'incliner aussi plus ou moins de tous les sens.

Au lieu de mats il se présenta un support, & plus solide, & d'une hauteur plus considérable, ce fut la Tour de bois de Marly haute de 120 pieds. On examina en particulier l'usage dont elle pourroit être, & l'ayant jugée très-propre au dessein qu'on avoit de continuer les Découvertes Celestes par le moyen des plus longues Lunettes, ou qu'on avoit, ou qu'on pourroit rencontrer dans la suite, l'Académie pria M. De Louvois d'obtenir du Roi la permission de la faire transporter à l'Observatoire, ce qui lui fut accordé, après quelques épreuves que M. Cassini en fit pendant deux ou trois nuits de suite à Marly même.

M. Cassini fit faire aussi-tôt un support pour loger l'objectif, & lui laisser la liberté de tourner en tous sens; ce support & le verre qui y étoit enchassé, pouvoit s'élever à volonté le long de deux coulisses appliquées aux angles de la Tour; la mécanique étoit d'ailleurs à peu

1685. près la même que celle que M. Huyghens avoit employée lorsqu'il s'appliqua aux Observations de Saturne avec des verres qu'il avoit taillés lui-même, & qui lui firent découvrir le système de l'Anneau, & un Satellite de cette Planete.

Ce fut avec ces nouveaux secours que M. Cassini continua ses Observations sur les Satellites de Saturne, & qu'il se trouva bien-tôt en état d'en presenter au Roi une Théorie complete.

SUR L'ECLIPSE DE LUNE

de cette Année.

Voyez les
Memoires,
Tom. 10.
P. 709.

L'ECLIPSE de Lune arrivée le 10 Decembre 1685. & observée en divers lieux, a été fort importante pour les Astronomes, principalement parce qu'elle est arrivée lorsque la Lune étoit à très-peu près dans son Apogée, ce qui rend l'Observation très-propre à déterminer le moyen mouvement de la Lune, qui est le premier & le plus considérable élément des Tables Lunaires.

L'Apogée de la Lune fait une révolution par le Zodiaque selon la suite des Signes en 9 ans, & ses Nœuds près desquels elle se trouve dans les Eclipses font une révolution contre la suite des Signes en 18 ans; l'Apogée & le Nœud se rencontrent donc au bout de 6 ans, mais dans des points différens du Zodiaque, & à diverses distances de la Lune au Soleil; d'où il suit que les Conjonctions & oppositions Ecliptiques qui reviennent dans le même mois à la même distance de l'Apogée & du Nœud arrivent à diverses heures du jour, ce qui empêche d'en pouvoir observer plusieurs dans le même lieu.

M. Cassini a examiné toutes celles qui ont été observées

dans les deux derniers siècles, plus féconds en Observations que tous les précédens, & il lui a été impossible de les accorder ensemble, & avec les meilleures Tables, à un quart d'heure près, quoi qu'il dût raisonnablement espérer cet accord, en ne comparant que des Conjonctions & oppositions faites à très-peu de distance de l'Apogée ; car dans d'autres où cette distance étoit plus grande, une plus grande différence qu'il trouvoit ne l'étonnoit pas à cause des autres inégalités de la Lune, & de leur diverse combinaison ; l'embarras que cela cause devient encore plus grand, en ce qu'on ignore si la différence qu'on trouve vient de l'incertitude des Observations ou de quelque inégalité encore inconnue dans le mouvement de la Lune. C'est pourquoi M. Cassini attendit avec impatience l'Eclipsé du mois de Decembre de cette année, pour en pouvoir déduire une position exacte de l'Apogée de la Lune, telle que la donneroient les Observations les plus exactes qu'on en pourroit faire, & parce que suivant son hypothèse particulière du mouvement de la Lune, la durée de cette Eclipsé devoit différer de celle que les autres Astronomes lui attribuoient, M. Cassini en fit le Calcul suivant son hypothèse, & le communiqua à l'Académie dès le 24 Novembre, selon lui la durée de l'Eclipsé ne devoit être de 3^h 55'. au lieu que d'autres Tables la faisoient de 4^h. 18'. différence exorbitante, mais qui tourna à l'avantage de M. Cassini, comme il est aisé de voir par les Observations mêmes de cette Eclipsé faites en un grand nombre de lieux par différens Observateurs.

A Paris MM. Cassini & De La Hire ne purent voir le commencement de l'Eclipsé à cause des Nuages, mais à cela près elle fut bien observée dans tout le reste de sa durée ; & les Observations de ces deux Messieurs s'accorderent entr'elles & avec le calcul à 1 minute près.

M. De Chazelles l'observa aussi à Marseille ; les Peres

1685. Jéfuites de Lyon & M. Regnaud l'obfervèrent à Lyon. MM. Gallet & Beauchamp, & le P. Bonfa à Avignon, M. Gauthier à Aix en Provence; elle fut encore obfervée à Genes, à Toulon, à Madrid, à Nuremberg, & même à Siam, ce qui donna les différences en Longitude entre ces lieux & l'Obfervatoire Royal.

M. Caffini remarqua dans cette Eclipsé une portion d'Ombre plus denfe que le refte, ce qu'il expliqua par l'interception des rayons du Soleil rompus dans l'Atmofphere, & qui éclairent toujours un peu la Lune dans fes Eclipses. Car s'il fe trouve dans le bord de la terre vû du Soleil au tems d'une Eclipsé de Lune quelques continens plus élevés que le refte du Globe, ils empêcheront ces Rayons rompus de parvenir jufqu'à la Lune, & par conféquent l'ombre fera moins éclairée en cet endroit que par tout ailleurs. Dans celle-ci les Continens élevés de l'Asie & de l'Amerique fe rencontroient jufte ment au bord de l'Ombre, au tems que M. Caffini vit cette partie plus noire, qui fut auffi remarquée par M. Gallet à Avignon.

*SUR QUELQUES OBSERVATIONS
d'Eclipsés faites à Goa, ou fur la Longitude
de cette Ville.*

Monsieur Thevenot communiqua à l'Académie quelques Observations d'Eclipsés de Lune faites à Goa, & qui lui avoient été envoyées par les Miffionnaires. M. Caffini les ayant examinées les trouva affés exactes & d'accord avec celles qui avoient été faites en Europe.

Le 15 May 1650 ces Miffionnaires obfervèrent à Goa la fin d'une Eclipsé de Lune à 14^h 22'. A Majorque

Vincent Mut observa la même phase à $9^h 32' 24''$. ce qui donne $4^h 49' 36''$ de différence entre ces deux Villes, ou $72^\circ 24'$. mais la différence entre Majorque & Paris étant de $9' 45''$ de degré environ, celle qui est entre Goa & Paris sera de $72^\circ 34'$ environ.

En 1612 le 14 Mai on avoit observé à Goa le milieu d'une Eclipse de Lune à $14^h 45'$. Wendelin l'observa à Liege à $9^h 56'$. la différence est de $4^h 49'$ ou $72^\circ 15'$ entre Liege & Goa; mais Liege est $3^\circ 45'$ plus oriental que Paris, donc Goa sera de 76 degrés plus oriental que Paris par cette Observation; si l'on se sert du milieu de la même Eclipse observée à Munich par Scheiner à $10^h 26'$ on trouvera entre Munich & Goa une différence de $4^h 19'$. ou $64^\circ 45'$. mais Munich est plus oriental que Paris de $9^\circ 15'$. Donc Goa sera plus oriental que Paris de 74 degrés; mais il ne faut pas trop se fier à l'Observation de Goa, à cause que le tems n'en fut pas marqué précisément; on se contenta de dire que l'Eclipse avoit été observée 2 minutes plus tard qu'elle n'avoit été marquée dans les Ephemerides d'Origan.

L'Eclipse du 21 Décembre de l'année dernière fut encore observée à Goa, & comme nous l'avons déjà dit assez exactement pour donner la différence en Longitude à 1 degré près.

Le milieu de l'Eclipse fut trouvé à Goa à $15^h 43' 30''$, à Paris il fut observé à $10^h 57' 50''$. la différence est donc de $4^h 45' 40''$. ou de $71^\circ 25'$. dont Goa est plus oriental que Paris. Les Cartes modernes faisoient cette différence de 23 degrés plus grande.

On reçut une autre Lettre de Goa qui contenoit diverses Observations sur la Déclinaison de l'Aiguille Aimantée & sur les Etoiles Australes.

On y disoit que ceux qui naviguent d'Occident en Orient connoissent s'ils approchent des Terres, & de quelles Terres à peu près, par certains Oyseaux qu'ils

1685.

rencontrent; mais ils en jugent beaucoup mieux par la Déclinaison de l'Aiguille aimantée; car s'ils sçavent la quantité de cette Déclinaison, par exemple, au Port de Lisbonne lors de leur départ, ils connoissent aussi-tôt de combien elle doit être dans les différens lieux de leur route, & cela par des Observations qui ont été faites long tems avant.

Par exemple, ils sçavent que lorsque l'Aiguille aimantée n'avoit aucune déclinaison au *Cap des Aiguilles*, elle déclinait à Lisbonne de 7 degrés & demi vers l'Orient. Mais si partant de Lisbonne la déclinaison s'y trouve de 6 degrés & demi vers l'Orient, ils concluent qu'elle décline alors de 1 degré vers l'Ouest au *Cap des Aiguilles*, & elle augmente ensuite chaque année. Depuis le *Cap des Aiguilles* jusqu'à l'Isle S. Laurent, ou de Madagascar, la déclinaison vers l'Ouest augmente de 13 degrés, en sorte que supposant toujours l'exemple précédent, lorsqu'elle est d 1 degré au *Cap des Aiguilles*, elle est de 14 à l'Isle S. Laurent. Depuis cette Isle jusqu'aux Côtes de Mozambique & d'Ajan, elle diminue de 3 degrés, & depuis les Côtes de Mozambique jusqu'à Zocotora, elle reste à très-peu près la même sans augmenter sensiblement; mais depuis Zocotora jusqu'à Goa, la déclinaison Ouest diminue de cette manière; lorsqu'elle étoit *zero* au *Cap des Aiguilles*, elle étoit de 17 degrés Ouest à Goa, & quand elle étoit venue à 4 degrés vers l'Ouest au *Cap des Aiguilles*, elle avoit avancé d'autant de degrés vers l'Est à Goa, en sorte qu'elle n'étoit plus que de 13 degrés vers l'Ouest.

On trouve la variation annuelle de déclinaison de 9 minutes & demie, ou 10 minutes tout au plus, en supposant la même Aiguille, & qu'elle n'ait rien perdu de sa force, & cette déclinaison ne parcourt pas le cercle entier, mais elle commence à retourner vers le Nord dès qu'elle est arrivée à un certain degré vers l'Est ou vers l'Ouest.

Le même Missionnaire qui avoit écrit cette Lettre, ajoutoit quelques Observations générales sur les Étoiles Australes. Il les avoit comparées avec les Cartes du P. Pardies, tant dans le cours du Voyage, que depuis son arrivée à Goa. Voici ce qu'il en marquoit.

Canopus est presqu'aussi beau que *Sirius*, il a la même couleur & la même scintillation. Seulement il paroît un peu moindre.

L'Étoile qui est à la cuisse de derrière du Cheval du Centaure, & qui est marquée de la première grandeur, n'est que de la seconde, mais un peu plus belle à la vérité qu'une autre de la seconde grandeur, qui en est fort proche.

Celle qui est au pied du *Cruzero* est à très-peu près de la première grandeur, elle étincelle beaucoup, & celle qui est au haut du *Cruzero*, est presqu'aussi belle, mais elle paroît rougeâtre à peu près comme le Cœur du Scorpion, qu'elle surpasse en brillant, quoiqu'elle soit un peu plus petite.

Celle du Croison gauche ou meridional du *Cruzero* est certainement de la première grandeur, quoiqu'elle soit marquée de la troisième dans les Cartes. Celle du Croison droit n'est que de la troisième.

L'Étoile qui est au pied de devant le plus avancé du Centaure, ressemble parfaitement à *Arcturus* en grandeur, en couleur & en scintillation. Celle qui est à l'autre pied de devant, qui est marquée de la seconde grandeur, est absolument semblable à celle du pied du *Cruzero*.

Le Triangle Austral est formé par 3 Étoiles des plus petites de la seconde grandeur, ainsi que les 3 qui sont à la tête, au dos, & à l'aile droite de la Grue.

L'œil du Pan est une belle Étoile fort brillante.

Les 4 principales Étoiles du Toucan, qui sont marquées de la seconde grandeur, sont tout au plus de la troisième.

1685. Celle du Col du Phenix est une des petites de la seconde grandeur.

Celle qui est à la source de l'Eridan, nommée *Acarner*, est de la premiere grandeur, & semblable par sa couleur & par son brillant à la Lyre, mais elle paroît un peu plus petite.

L'Etoile de la gueule de l'Hydre est trop petite pour être de la seconde grandeur; elle est tout au plus de la troisième.

DIVERSES OBSERVATIONS *Astronomiques.*

I.

La fin du mois de Mars M. Cassini revit la grande Tache ancienne de Jupiter, qui n'avoit pas paru depuis six ans. M. Cassini l'avoit observée pour la premiere fois en 1665. elle fait une révolution entiere en $9^h\ 55' 52''$. Elle peut servir commodement à déterminer les Longitudes Terrestres, en employant pour l'observer une Lunete de 16 ou 18 pieds.

II.

M. Cassini a continué d'observer la Lumiere Zodiacale le matin & le soir dans les différentes saisons de l'année, & il a établi de plus en plus la Théorie qu'il en avoit conçu dès les premieres Observations; il en a lû plusieurs morceaux à la Compagnie. Il a fait part aussi des Observations du même Phénomene faites par M. Facio.

III.

III.

M. Sauveur a fait voir un Calendrier pour plusieurs années qui marque les jours de la semaine, du Mois, de la Lune, les Eclipses, les Fêtes mobiles, &c.

M. Du Hamel a lu une Lettre de M. Huyghens, où il parle d'un Traité qu'il vient d'achever, qui regarde les Observations Astronomiques.

IV.

M. De La Hire a fait voir la Machine pour prédire les Eclipses du Soleil & de la Lune, dont le Roi a dessein de faire présent au Roy de Siam.

V.

M. Cassini a commencé la lecture d'un Traité de la Libration de la Lune.

1685.

MECHANIQUE.

*SUR LES CONDUITES ET LA PENTE, &c.
des Eaux.*

LE 10 Mars M. Thevenot apporta à l'Académie une Lettre de M. De Louvois, par laquelle il souhaitoit que la Compagnie travaillât à la Traduction de l'Ouvrage de Frontin, des Aqueducs de Rome, qui a paru jusqu'à present très-difficile à entendre. Plusieurs personnes de la Compagnie, au fait de ces matieres, partagerent entr'eux le Travail, qui fut entierement achevé le 19 du même mois. On y fit un grand nombre de Remarques, & on lut le tout dans les Assemblées; après quoi on le remit entre les mains de M. Sedileau, qui avoit fait une étude particuliere de cette matiere, & ensuite à M. Thevenot, pour y donner la derniere main, & le mettre en état de voir le jour, ce qui ne seroit pas sans utilité.

La Conduite d'Eau que le Roi fit faire alors donna occasion à cet Ouvrage. Sa Majesté ayant dessein de faire venir l'eau de la Riviere d'Eure à Versailles, Elle fit l'honneur à l'Académie de la consulter; cette Riviere a sa source dans le Perche, & entre dans la Beauce à Pontgouin. On étoit en peine de sçavoir à quelle hauteur elle pourroit venir à Versailles, & à quel endroit il falloit la prendre; M. De La Hire en fit les Nivellemens, & il trouva qu'en la prenant vers Pontgouin, à 10 lieues environ au-delà de Chartres, elle étoit de près de 81 pieds plus haute que le Reservoir de la Grotte de

Verfailles. Sur la foi des Nivellemens on travailla à creufer un lit à la nouvelle Riviere depuis Pontgouin jufqu'à l'Aqueduc qui commence à 2 lieues en-deçà de Chartres. M. De La Hire, ou plutôt l'Académie entiere, décida fur la pente qu'il falloit donner à l'eau pour la faire venir de cette diftance, qui eft de 60000 pas, & pour en avoir environ 500 poudes à l'extrémité du Canal.

Pendant les Travaux, M. De La Hire, M. Sedileau, & d'autres Académiciens y firent de tems en tems des voyages, afin que tout fut executé fuivant les vuës de l'Académie, & le 25 Août, jour auquel l'eau devoit entrer dans le Canal, M. De La Hire & M. Caffini fe trouverent à Pontgouin par ordre de M. De Louvois.

Cela donna occafion de faire plufieurs Expériences & plufieurs raifonnemens fur les Conduites d'eau, & fur la pente neceffaire pour qu'elle puiſſe couler, & encore fur la pente effective de quelques Rivières.

M. Caffini fit voir comment le Pô, qui paffe par Ferrare, fe diviſe en plufieurs branches, & de quelle maniere les Ferrarois avoient détourné la Riviere de Rene qui venoit chez-eux, jufqu'à 7 milles au-delà, & l'avoient enfuite fait revenir à Ferrare par un autre chemin, quoi qu'il n'y ait en tout que 5 pieds de pente.

M. De La Hire nivella la Riviere de Seine depuis les Invalides jufqu'au-delà des Minimes, & il trouva 10 poudes de pente fur 1000 toifes de longueur. Quelque tems après la Seine étant à fon plus bas devant le Cours, il trouva qu'elle faiſoit dans le plus fort de fon courant 100 toifes en 5 minutes, c'eſt à-dire 120 pieds en une minute; c'eſt pourquoi ſi l'on ſuppoſe que deux poudes & demi d'eau donnent un pied cube en une minute, ce qui eſt la même choſe que 14 pintes d'eau pour un poud en une minute, il ſ'enſuivra que par une ouverture d'un pied quarré, l'eau de la Seine qui y paſſeroit avec la même viteſſe, obſervée par M. De La Hire, donneroit

1685. 300 pouces d'eau. Il trouva encore dans le même tems par d'autres nivellemens très-exacts, que la Seine entre le milieu du Cours & Passy avoit 10 pouces de pente sur 1000 toises de longueur.

MM. Cassini & De La Hire rapporterent une autre Expérience qu'ils avoient faite, pour sçavoir quelle quantité d'eau étoit employée à faire aller un Moulin des Gobelins de la manière dont il va ordinairement; ils avoient trouvé qu'il falloit 1500 pouces d'eau.

M. Perrault donna la Description d'une Machine qu'il avoit fait construire pour connoître la pente que prend l'eau dans un Canal qui est de niveau.

Ce Canal étoit fait de bois gaudronné, il avoit dix toises de long sur un pouce & demi de largeur, & autant de profondeur; il retournoit sur lui-même, de manière que son entrée & sa sortie étoient proches l'une de l'autre. A l'entrée, le Canal étoit fermé par le bout de la même hauteur d'un pouce & demi, & à la sortie il y avoit une espèce de petite digue haute seulement d'un pouce, qui tenoit le canal plein par tout de la hauteur d'un pouce. On avoit placé à un pouce & demi de l'entrée une autre petite barre de niveau avec celle de la sortie, & qui traversoit le Canal, mais qui le laissoit libre par le fonds, elle servoit à arrêter le bouillonnement de l'eau à son entrée dans le Canal, ce qui auroit empêché de bien juger de sa hauteur.

L'eau entroit dans le Canal par une communication qu'il avoit avec un autre vaisseau mis à côté dans lequel l'eau étoit versée par un Siphon qui nageoit sur celle du Reservoir où il la prenoit, en sorte que ce Siphon étoit toujours également élevé sur la surface de l'eau du Reservoir; ces précautions avoient été prises, afin qu'il entrât toujours une même quantité d'eau à la fois dans le Canal, pendant tout le tems des Expériences. Pour avoir plus ou moins d'eau dans les différentes Expériences, on

mettoit au bout du Siphon des ajutages de diverses grandeurs. On en avoit par exemple un d'un pouce, qui emplissoit une mesure connue en douze secondes & demie, un autre d'un demi pouce emplissoit la même mesure en 25 secondes.

Voici les Expériences qui furent faites.

1. Le Canal étant plein jusqu'au haut de la petite digue, c'est-à-dire à la hauteur d'un pouce, lorsqu'on s'est servi du petit ajutage, l'eau a commencé de passer par dessus la digue après 1 minute 15 secondes, & lorsqu'on s'est servi du grand ajutage, elle a commencé de passer après 38 secondes.

2. Ayant jetté de la sciûre de bois sur l'eau quand elle a été en train de couler, les premiers grains de cette sciûre ont été 5 minutes 50 secondes à passer d'un bout du Canal à l'autre lorsqu'on se servoit du petit ajutage, & lorsqu'on se servoit du grand ils n'ont été que 3 minutes 30 secondes.

3. On a laissé courir l'eau assez long-tems pour faire qu'elle s'élevât autant qu'il étoit possible sur la surface qui étoit à niveau depuis l'entrée du Canal jusqu'à la petite digue, & l'on a connu qu'elle étoit autant élevée qu'elle le pouvoit être, lorsque mesurant l'eau qui sortoit on la trouvoit égale à celle qui entroit : alors en se servant du grand ajutage, on a observé que l'eau étoit élevée à l'entrée du Canal de six lignes au-dessus de la surface à niveau, & qu'à la sortie elle étoit élevée au-dessus de cette même surface seulement de deux lignes, & lorsqu'on se servoit du petit ajutage, l'eau étoit haute de deux lignes à l'entrée, & d'une ligne seulement à la sortie.

D'où il suit que la première eau avoit besoin de 4 lignes de pente pour 10 toises, ce qui fait 2 pieds 9 pouces 4 lignes pour 1000 toises, & qu'une ligne de pente suffisoit à la seconde eau pour les mêmes 10 toises, ou 3 pouces 4 lignes pour mille toises.

*SUR UN MOYEN D'ARRESTER ET DE
lâcher aisément les Cables par lesquels on tire.*

TOUTE puissance qui tire ou qui pousse agit en deux manieres, ou par une action continuë & non interrompuë, telles sont la Pelanteur, les Ressorts, &c. ou par une action interrompuë, telles sont le Vent, l'Eau, l'effort des Animaux, &c. Or il est certain que dans le second cas, c'est à-dire dans le tems que l'action est interrompuë, la puissance agit toujours, mais agit inutilement par rapport à l'ouvrage, pour ainsi dire, qu'elle doit faire; si c'est un poids qu'elle doit attirer, dans l'interruption de son action elle ne l'attire pas, cependant tout son effort est employé à retenir ce poids à l'endroit où elle l'a déjà fait venir: il est très utile de pouvoir retenir le poids dans le même état, sans que la puissance y soit employée.

M. Perrault a donné un moyen fort simple, & en même-tems fort sûr de soulager entièrement ces sortes de puissances qui tirent à plusieurs reprises. Il fait passer pour cela le Cable sur lequel la puissance tire par une pièce de bois, ou un espèce de pieu percé pour cet effet d'un trou dans toute son épaisseur. A côté de ce trou & dans l'épaisseur même du bois, il y a une mortaise dans laquelle on met une pièce de bois ou de fer qu'on pourroit appeller un pied de retenuë, elle est mobile par une de ses extrémités sur un axe, & l'autre extrémité vient rencontrer la corde qui passe par le trou, enforte qu'elle la peut presser contre les parois du trou, parce que cette pièce est plus longue que la plus courte distance du centre de son mouvement au côté opposé du cylindre creux qui forme le trou. Au-dessous de cette pièce, c'est-à-dire vers

la face du pieu qui regarde la puissance qui tire, il y a un ressort qui pousse ce rayon, & tend à le mettre dans une situation perpendiculaire au côté opposé du cylindre creux par où passe le cable, ou ce qui est la même chose à la direction du cable, il tend donc à lui faire presser le cable de plus en plus contre le même côté de ce cylindre; la mortaise a une communication en-dehors du même côté que le ressort est posé, par une petite conduite où passe une corde qui tient au pied de retenuë, & sert à le retirer quand on veut, de manière qu'il cesse de presser le cable contre son trou.

Par cette mécanique il est évident que lorsque la Puissance agit sur le cable & l'attire vers elle, le cable frotte contre le pied de retenuë, & le fait ouvrir en le poussant du même côté qu'il va, & en lui faisant presser le ressort qui l'empêche de s'éloigner trop; mais si la puissance cesse tout à coup d'agir, & que le poids tende à retirer le cable à lui, le même frottement du cable sur le pied de retenuë le pousse encore du même sens que le cable, & tend par conséquent à le mettre perpendiculaire à sa direction, c'est-à-dire à l'obliger de presser le cable même, & de l'arrêter contre le dedans du trou, & cela d'autant plus que le cable est tiré avec plus de force, ce qui procure à la puissance un véritable repos. Mais si l'on vouloit que le cable allât librement vers le poids, il faudroit tirer la petite corde qui tient au pied de retenuë, & par-là on le feroit cesser de presser le cable.

M. Perrault laissa un petit modele de cette machine que l'on mit en dépôt avec les autres Machines de l'Observatoire.

M. Sauveur a proposé un nouveau système sur la résistance de l'air au mouvement des corps qui tombent ou que l'on jette en enhaut.

1685.

Le même M. Sauveur a lu un Essai de l'Ouvrage de M. le Chevalier Morland pour l'Elevation des Eaux.

M. Blondel a commencé la lecture d'un Traité du ressort des Montres.

M. De Baufre Maître Horloger à Paris, a fait voir une Montre dont le Balancier a de très-grandes vibrations, & fait plusieurs tours, ce qui vient de ce que son pivot a un pignon remué par une Rouë dont le pivot porte les Palettes sur lesquelles agit la rouë de rencontre ; M. Casini qui fut chargé de l'examiner, trouva qu'elle ne s'arrêtoit point, qu'elle s'accordoit fort bien avec les Pendules de l'Observatoire pendant les premiers jours, & qu'elle retardoit au bout de 8 jours d'un demi-quart d'heure.

M. Joué Ingenieur a présenté différentes Machines, une forme pour les Vaisseaux, une nouvelle Porte d'Écluse, une nouvelle Construction des Quais, & un Escalier. Il en a donné toutes les proportions pour les construire en grand. La Compagnie les a fort approuvées.

M. Claßen Flamand a présenté une Machine pour l'Elevation des Eaux.

1661-1815

1752



De l'Imprimerie de JEAN-BAPTISTE COIGNARD Fils,
Imprimeur du Roy & de l'Académie.

